CURTII SPRENGEL

INSTITUTIONES MEDICÆ

IN XI. VOLUMINA DISTRIBUTÆ

Prezzo del terzo volume

Fogli 27 *a cent.* 15. - - - - - -	lir. 4 05
Legatura. - - - - - - - - - - -	„ -- 15
	lir. 4 20

NB. *I primi due volumi importano lir.* 6 52.

Altre Opere dello stesso Autore

Kurt Sprengels. Handbuch der Pathologie. Leipzig 1802, vol. 3 in 8. lir. 36 00

—— Storia prammatica della medicina, traduzione di Renato Arrigoni. Venezia 1812 al 1816, vol. 12 in 8. lir. 42 50

—— Istoria delle principali operazioni di Chirurgia. Firenze 1810, vol. 2 in 8. lir. 7 00

jusqu' à satiété, les comparaisons avec Cyrus, pour faire croire que le *nouveau Cyrus* était le restaurateur des autels, tandis que, déja sous le Directoire, plus de trente mille églises étaint ouvertes? Pour la premiére fois, depuis l' établissement du christianisme, a paru le scandale d' un catéchisme rédigé tout exprès en faveur d' un individu (1).

Quand des ministres de l'autel profanaient la louange, est-il surprenant qu'ils aient eu pour imitateurs les préfets, les maires, les conseils de départemens, les colléges électoraux, etc., etc.? De là cette intarissable fécondité d'éloges, dont le *nec plus ultra* est ce blasphême: *Dieu créa Bonaparte et se reposa.* Le temps des révélations est arrivé; l'histoire, contrainte de descendre de sa dignité, attachera au poteau de l'ignominie cette multitude d'adresses de félicitations dictées par la flatterie; souvent mendiées, ordonnées, rédigées dans les bureaux

---

(1) V. *Catéchisme à l'usage de tout les églises de l'Empire Français*, la 7.e leçon, sur le quatrième commandement, où il est dit que » nous devons à » Napoléon l'amour, le respect, l' obéissance, la » fidélité, le service militaire, les tributs, et que » Dieu l'a établi notre souverain; il est son image » sur la terre; il est celui que Dieu a suscité dans » les circonstances difficiles, pour rétablir le culte » public de la religion sainte de nos pères, et pour » en être le protecteur. Il a ramené et conservé » l'ordre public par sa sagesse profonde et active. » Il défend l'Etat par son bras puissant; il est de- » venu l'oint du Seigneur, et lui résister, c'est se » rendre digne de la damnation éternelle, etc. etc. «

CURTII SPRENGEL

INSTITUTIONES

MEDICÆ.

PHYSIOLOGIA

VOLUMEN TERTIUM.

MEDIOLANI

REIMPRIMEBAT JOHANNES SILVESTRI

MDCCCXVII.


WELLCOME
HISTORICAL
MEDICAL
LIBRARY

LIBER II.

DE VITAE SENSIFERAE FUNCTIONIBUS.

CAP. I.

DE ENCEPHALO ET NERVIS.

SECT. I.

DE ENCEPHALI FABRICA.

§. 335. *Dignitas partis et generalis differentia.*

Nobilissimam eam et primariam vitae sensiferae sedem, cerebrum, descripturos decet ab infimis inchoatisque naturis sensim progredi ad perfectiores; ut et suetum et probatum jam ordinem servemus atque ut melius intelligentiusque naturae molitiones cum finibus congruas capiamus. Nihil enim vel majore nos adficit vel digniore etiam admiratione, quam simplicitatem naturae exiguis machinationum mutationibus summe varios et multiplices producere effectus. Corticalem substantiam, nervorum matricem, simplicissimis funiculis nodulisque congestam in ganglia abire, haec vero coacervari sensimque in seriem corporum mutari videmus, quae firmius centrum album fibrosumque cortice molliori cinctum sistunt; ea corpora dein infinita propemodum varietate per animalium or-

dines figurari, coagmentari, jungi ac in spatia insignia pandi, donec admirabilis illa organorum congeries in conspectum prodeat, quae humani ingenii, intellectus, virtutis et divinae prope naturae sedes est, cum in infimis animalculis minimum duntaxat sensuum vestigium adsit.

§. 336. *In infimis animalibus nullum cerebrum.*

Zoophyta et entozoa omni cerebri, gangliorum et nervorum vel levissima nota destituuntur. In zoophytis sola duplicitas textus universalis Galvanismi infirmam elicit speciem, ut motus quidam oriri possint, quod nescio, an quisquam tum prius tum studiosius Vitaliano Donato probaverit (*Della storia naturale marina dell' adriatico. Venez.* 1750. *in foglio*). In iside nobili, in alcyonio et aliis zoophytis, quae *tetie sferica* ipsi audiunt, corticalem substantiam modo firmiorem et subtendinosam sphaerulisque mixtam, modo molliorem spongiosamque satis distinctam observavit a nucleo, firmo eo conisque radiatis cincto in tethye et iside, molli autem et spongioso in alcyonio. Ea autem fabricae differentia motus rotatorios manifesto produci perhibet acutissimus observator. Nec in hydris, actiniis, echinis aut encrinis quidquam nervorum simile oculatissimus invenire potuit Cuverius: holothuriae autem et asteriae et ipsi sipunculi fasciculis gaudent nervorum adeo similibus, ut congeries eorum circa gulam ganglion quoddam centrale sistere videatur; neque tamen certi aliquid pronunciare de his animalibus audet Cuverius.

Nec entozois, quibus alii nervorum systema tribuerunt, nuperrimus auctor et acutissimus, Rudolphius, id adjudicat. Quid quod differre etiam nervorum praesentia animalium ordinem, γυμνόδηλα dictorum, ab entozois perhibet: namque fibrae laterales in vermibus intestinalibus a quibusdam pro nervis habitae, sine dubio ad fibras pertinent motrices et cum fibrillarum muscularium fasciculis confluunt.

Quae cum ita sint, sola partium differenti fabrica imponderabilia ea evolvi arbitror, quae irritabilitatis phaenomena producant. Perceptionem autem, ac conjunctionem variorum impulsuum externorum in unitatem abjudicare iis animalibus oportet.

§. 337. *In vermibus γυμνοδήλοις et molluscis sola ganglia.*

Prima nervorum vestigia in vermibus γυμνοδήλοις Rudolphio dictis occurrunt (§. 60). Colligitur substantia mollis nervea in nodulis aut gangliis, quae vel gulae incumbunt, vel in decursu nervorum tumores efficiunt, ut nervi ipsi progredientes gracilescere nequeant, sed continuo augeantur. In hirudine, lumbrico terrestri et aphrodite curiose jam investigata ea fabrica divisionem ostendit in lobos, quorum duo plerumque ganglion centrale, gulae finitimum, formare solent.

Mollusca, quae et branchiis gaudent et corde, hepate aliisque visceribus, nullum tamen verum habent cerebrum, sed tuberculum, seu ganglion

centrale uniforme, gulae utplurimum adhaerens et ex arteria ramulos obtinens. In buccino undato et tethye leporina nuper Cuverius elegantissime nervorum propagines delineavit (*Mus. hist. nat.* 11, 447 t. 47 et 12, 257 t. 24). Cum nullum sit in his animalibus sensuum peculiarium vestigium, cerebrum etiam, seu moles centralis e differentibus stratis constructa, nervorum peculiaribus functionibus dicatorum origo, deest.

§. 338. *Cerebrum insectorum piscium et reptilium.*

Insectorum id est πλεονέκτημα, quod cerebro gaudeant vero, quod theca cornea complectitur; sensibus enim peculiaribus inferiora animalia antecellunt. Parva tamen cerebri moles, tumescentesque frequenter in gangliis nervi, vegetativam vitam etiamnum praedominari, vitamque cuivis organo peculiarem esse, probant (§. 60). Licet cerebrum duobus lobis constituatur, minoris tamen momenti est differentia ejus a gangliis ipsis, quorum major propago esse videtur: namque molliuscula substantia, defectus partium singularium, colliculorum opticorum etc., gyrorumque ipsorum sine dubio probat, insectorum cerebrum nil esse nisi majus ganglion lobis divisum et theca cornea inclusum.

Paullo aliter se res in crustaceis habet et piscibus. Cancri quadrilobo gaudent cerebro, e quo et optici nervi et palporum et chelarum oriuntur, fasciculus vero medullaris in ganglia plura intume-

scit, nervis reliquis originem praebentia. Piscium cerebrum nec maximam calvariae partem implet, nec ipsum cranium capitis constituit majorem molem. Ambitus ejus se ad molem corporis habet in cyprino ut 1 : 560, in thynno autem ut 1 : 37, 440 (§. 304). Basis cranii fere plana, excepta ossis basilaris fovea, in qua totus delitescit encephalus. Hic vero colliculis numerosis constituitur, haud satis unitis, moniliformibus, quorum postremus, seu cerebellum, priores mole excedit. Sed ipsum etiam cerebellum appendices habet gangliosas ternas: colliculi optici sejuncti sunt ut et tuber, e quo olfactorius nascitur: sejuncti alii colliculi, quos cum corporibus quadrigeminis comparaveris, ni ante colliculos opticos jacerent. Colliculi ii aut ganglia cerebri ipsius hemisphaeria in gadis et squalis magnitudine superant; in anguillis, excepto cerebello, deni sunt colliculi sejuncti, qui totum encephalum constituunt. Duplicitas substantiae nondum est manifesta: in cerebello nulla vitae arbuscula nisi lineolae paucae exalbidae: colliculi tamen striati primum adsunt. Nulli cerebri gyri insignes sunt. Memorabile spatium inter duram et piam meningem glutinoso aut spumoso latice repletum est, in cyprinis et salmonibus praeprimis conspicuo.

Nec dissimile est reptilium encephalus. Multo minor semper molis ratio, quam in avibus aut mammalibus, ut testudinis corpus etiam quinquemillies cerebri molem excedat. Nulla manifesta substantiae duplicitas, neque arbusculae in cere-

bello ullum vestigium. Interna tamen hemispaeriorum cerebri substantia in testudine parum striata esse solet. Colliculi optici separati sunt et mediam gerunt caveam a postica hemisphaeriorum parte siti.

§. 339. *Cerebrum avium.*

In avibus prima duplicis substantiae apparent vestigia, quae in cerebelli arbuscula eminent, licet haud adeo composita ac in mammalibus. Unicum lobum complectitur cerebellum, erectum, pyramidalem, duplici quidem laminarum serie instructum, sed, cum nulla adsint hemisphaeria, vermis solus medius adest, parallelis striis instructus. Medulla oblongata nullis corpusculis pyramidalibus aut olivaribus obsita est: singulae cerebri partes carent insignibus iis commissuris, quae in mammalium encephalo occurrunt, fornice, corpore calloso et septo lucido. Separatarum partium, quae in reptilibus et piscibus tam adsiduae sunt, vestigia hic occurrunt in eminentibus tuberibus quaternis inter colliculos opticos et corpora striata. Haec tamen internis vicissitudinibus substantiae corticalis et medullaris carent, quae in mammalibus tantopere insignes sunt. Moles autem ceteroquin encephali superat saepe rationem mammalium: namque in fringilla spino quatuordecies duntaxat, in aliis fringillis vigesies et quod excurrit, in gallo vigesiesquinquies, in anate autem et ansere ducentiesquinquagesies aut trecenties corpore minor est.

§. 340. *Cerebrum mammalium.*

Mammalium encephalus humano similior et quoad fabricam internam duplicem et quoad juncturas partium; mole tamen, quod primus Sömmerringius, dein vero Cuverius uberius probarunt, multo minor est. Minimus fere, si Cuverii calculis fides habenda, taurinus, qui octingenties minor est corporis mole; tum apri, elephantis, equi, qui quadringenties aut sexingenties; dein asini, vituli, vulpis et lupi, qui ducenties et quod excurrit; denique papionis et lemuris, qui centies corpore minor est. Proximus humano simiarum quarumdam et cercopithecorum encephalus, qui trigesies aut quadragesies minor corporis est mole, cum humanus vigesiesquinquies, saepe vero etiam quinquagesies minor sit.

Sed forma et in finitimis humano alia est. Multo planior superna esse facies et in simiis solet, lobi posteriores penitus desunt et cerebellum nudum est. Plerorumque carnivororum animalium encephalus ovatus fere est, ut apex acutiusculus antrorsum spectet. Gyri cerebri multo minus conspicui in bestiis quam in homine. Corpora quadrigemina eo majora sunt, quo magis bestiae ab humana forma recedunt, eoque magis separata esse videntur, ut transitus in gangliorum speciem pateat. Arbuscula cerebelli aliam formam habet in bestiis; est enim, ut Reilius bene docet, magis procumbens et fere simpliciter bipinnatifida, cum in humano cerebello subtripinnatifida sit.

§. 341. *Cerebri humani involucrum osseum.*

En gradus praecipuos ac modos, quibus natura animalium ordines diduxit. In eo conspectu nil promtius clariusque elucet, quam a gangliorum seu corticalis substantiae tumorum forma sensim adscendi ad mirabilem illam, summe compositam nec tamen eo minus satis junctam encephali humani compagem, quae duplicitatem substantiae in omnibus propemodum partibus praedominantem et stupendo fere artificio elaboratam ostendit. Quod priusquam uberius exponamus, de velamentis encephali et osseis et membranaceis pauca praemittenda sunt.

Capsa cerebrum amplectens octo ossibus constructa est, ossi sphenoideo seu basilari nitentibus, nulla vero articulatione sed suturarum interventu junctis. Itaque basis encephali ossi illi basilari incumbit, postica pars occipitali, laterales ossibus temporalibus, superior sincipitis, antica denique frontali ossi proxima est. Interna ossium eorum facies foveas accipit et sulcos, a prominentibus cerebri magis evoluti partibus et a vasis praecipuis, minus conspicuos in junioribus, magis et praeter naturam quoque in morbis insignes. Maximae et constantissimae foveae in osse basilari sunt, quarum prima cerebellum recipit, reliquae multo saltem profundiores quam in bestiis vel iis, qui proxime ad humanam speciem accedunt.

Ea capsa undique haud clausa est, sed foraminibus patula, quorum maximum est occipitale

pone processum ossis occipitalis basilarem, quod medulla spinalis transit. Aliud insigne foramen paullo anterius inter os occipitale et pyramida, foramen lacerum sive jugale dicitur, et nervos vagum, glossopharyngeum ac accessorium Willisii emittit. Ad posticam pyramidis partem fossula est conica per duo foraminula in internam pyramidis caveam patula, quae et nervum auditorium et facialem transmittit. Magnum est etiam foramen pro vena jugulari, ab ossium temporalium, basilaris et occipitalis marginibus formatum; prope ab eo arteria carotis in peculiari canali cerebrum adgreditur. Haud parvum dein est foramen ovale ossis basilaris, quod tertium quinti paris ramum promit. Praeterea adsunt rimae foraminulaque numerosa, quibus educuntur venae et nervi, maxime in orbita et osse cribriformi.

§. 342. *Tunicae.*

Sub ea capsa triplex involucrum encephali membranaceum invenitur, *dura*, *pia* meninx et *arachnoidea*.

Meninx autem dura e fibris aponevroticis, vario modo flexis aut recta tendentibus constructa, durissima fere omnium est membranarum satisque elastica. Cum cranio ipso arctissime, maxime in suturis, et in junioribus, cohaeret, tum ope vasorum tum etiam fibrillarum. Cum cerebro ipso non nisi per vasa et nervos jungitur, nec cum subjacentibus velamentis, nisi in morbis rarioribus. In duas laminas finditur, quarum exterior cras-

sior, tenuior interior est, diducta utraque in finibus, maxime in processu falciformi, sub sutura sagittali postrorsum tendente, ibi vero tentorii specie cerebellum obvelante, impedienteque, ne id ab incumbentibus cerebri lobis prematur. Ab eo processus minor descendit inter cerebelli hemisphaeria ad foramen usque magnum occipitale Sinus ii per diductas durae meningis laminas formati, qui, praeter falciformem et in occipite et in osse petroso adsunt, sanguinem e cerebro reducem in venas colli remittunt. Utrinque ad falcem dura meninx corpusculis obsita est glandiformibus, quae et cranio foveolas imprimere et cum subjacente membrana intime necti solent. Ad systema absorbens ea corpuscula pertinere vero est simillimum, cum in morbis lymphaticis, in hydrocephalo et scrofulis haud raro insigniter tumida fuerint.

Vasorum ingenti copia abundat, unde encephalitidis sedes frequentissima in hac membrana est. Nervi, qui transeunt, fere nullos surculos illi largiuntur, quamvis Thomas Laghius propagines quinti paris in ea observatas delineaverit, et Huberus ab accessorio et sexto pari nonnullos ramullos derivaverit. Sensu tamen carere in bona valetudine solet Nervos qui transeunt, excepto optico, haud longe comitatur, in periosteum externum abire solet.

Subest *arachnoidea* membrana, tenerrima, perlucens, in tenera aetate e purissima fere lympha conflata, ut soli amnio tunicae similis sit, undi-

que arctius encephali partes ambiens, quam dura membrana, licet in incisuras et sulcos haud aeque descendat ac vasculosa seu pia membrana, sed ponticulorum more eas incisuras transsiliat ac singulas partes cerebri eo modo jungat. Cum dura meninge ope vasorum cohaeret, quae dum stipatur, ad internam durae meningis lamellam accedit, in quam confluere videtur: cum pia membrana ope textus cellularis laxioris jungitur.

Tertia membrana, *pia* seu *vasculosa*, cerebro ubique contigua sulcos etiam et foramina ejus organi subit, imo in interna penetralia gliscit, ac ventriculos cerebri ita obvestit, ut plexus choroidei processus ejus sint. Fabrica est mere vasculosa; tenerrima enim tela cellularis reticula elegantissima anastomosium copiosarum monstrat. Advehit autem per ea vasa cortici cerebrali sanguinem; cum cortice enim arctius jungitur et plura illi vasa largitur, quam nervis aut medullae. Ubi cerebellum investit, in sulcos ejus penetrans, truncos medullares minus attingit, quam suam fere sibi quivis processus corticalem substantiam format. Hinc detracta aut avulsa tunica internam faciem villosam ostendit. Vasa ejus autem haud ita distribuuntur, ut singulas arterias venulae comitentur, sed singula arteriarum reticula seorsim decurrunt. Quae de firmitate ejus membranae praecepit Wintringhamius, nimia videntur: in pari enim crassitie sedecies aortae robur excedere, quod Ruyschius jam ad arteriarum ejus membranae vires retulit.

§. 343. *Cinerea substantia.*

In partibus omnibus encephali et medullae spinalis differentiam substantiae manifestam observamus; corticalem alteram seu rubicundo-cineream, mollem, gelatinosam, vasculis abundantem, alteram medullarem, albam, duriorem, fibrosam. In quibusdam partibus, praesertim in corporibus olivaribus, quadrigeminis et colliculis opticis flavida quaedam media substantia occurrit; quarta etiam seu fusca in cruribus cerebri et medulla oblongata (§. 86), quae duae postremae cum transitus forment e medullari in corticalem, his duabus potissimum immorari licet.

Cinerea substantia corticalis dicitur, licet et in intima colliculorum opticorum parte (*Vicq. d'Azyr.* Tab. anat. 26 *f.* 1. *N.* 18. 19), in media cerebelli medulla (*ib.* Tab. 31 *f.* 3. *N.* 20 *f.* 4. *N.* 8), in medullae oblongatae centro (*ib. f.* 5), in ipsis corpusculis olivaribus (*ib. f.* 6. 7) rubicundum sit dentatumque corpusculum, quod corticalem naturam prodit. Et in corporibus striatis intima est communio stratorum medullarium et corticalium. Qua etiam crura cerebri cum ponte Varolii confluunt, eadem cinerea substantia augmenta capit. Denique in cerebello magis abundat, quam in cerebro, totaque fabrica dendritica internae compagis eo consilio constructa esse videtur, ut plures amplioresque superficies ea substantia acquireret, atque eo melius alternare cum medulla posset.

Ex ea autem uberrima et amplissima cortica-

lis substantiae aggregatione, ubi nervorum fasciculi aut fibrillae medullares oriuntur, disperguntur et augentur, vero fit simillima Gallii celeberrimi sententia, veram esse nervorum matricem hanc substantiam. Confirmatur id ejusdem substantiae ubertate in corpore infantili: in foetu enim parva tantummodo adest differentia inter corticem et medullam, cum haec potius illius naturam habeat. Melius distinguitur utraque substantia in infanti, ubi adolescere incipit, sed multo crassior est et magis gelatinosa: paullo minus molliuscula est in adultis, rubicundus color evanescit in superficie et magis in centralibus ejus substantiae partibus animadvertitur. In cerebri gyris adultorum virorum sesquilineam aut duas lineas aequare diametrus consuescit: versus superficiem saturatior est color, pallidior versus medullam; ob mixtas jam fibrillas medullares.

Confirmatur summa cinereae substantiae dignitas et medullae spinalis fabrica, quae cum plurimis nervis originem praebere deberet, mediam eam substantiam, quatuor fasciculis cruciformibus compositam, continet. Id etiam illustrant ganglia molliuscula ea substantia conflata, quae adeo nutriunt et augent nervos, ut semper crassiores e gangliis et frequentiores prodeant (§. 83. 87).

Denique insigne est Sömmerringii praeceptum, (*Tab. bas. enceph. p. 14 Frcf.* 1799) huc faciens. Docuit summus vir primus, nervos in progressu semper latescere magisque mole augeri, ut conos referant, apice cerebri medullam, basi ambitum

corporis spectante. Continuum id augmentum ita exponendum esse arbitror, ut fibrillas medullares, ubicumque in cerebri penetralibus cineream attingant substantiam, ea augeri, magis autem increscere et dilatari pronunciem, ut corticem cerebri penetrant, dein ex ambeunte velamento vasculoso, maxime vero e gangliis, quibus intercipiuntur, tantam nutrimentorum copiam adipisci, ut continuo magis spissescant.

Et quae Gallius nuper e fabrica plantarum ad hanc institutionem illustrandam attulit, egregie rem confirmant. Eadem enim est fibrarum motricium et vasorum spiralium in plantis ratio ad telam cellularem, ac fibrarum nervearum medullarium ad corticem cerebri. Ubicunque tela cellularis concentratur ac augetur, ibi novi oriuntur fasciculi spirales, nutrimento ex illa capto. Unde nodos plantarum cum gangliis nervorum non immerito comparandos esse arbitror.

In animalibus inferiorum ordinum tantopere praevalet ea substantia, ut encephalus totus tandem e separatis gangliis conflatus sit, ut denique loco encephali ganglion unicum gulae adnatum supersit (§. 338).

Intima ejus substantiae fabrica haud glandulosa est, ut cum Malpighio nonnulli majorum nostrorum existimarunt, sed ita vasculosa, ut vasa continuo fere parallela per eum corticem prodeant, interpositis quibusdam gelatinosis globulis, qui cum globulis sanguineis mole fere congruunt (§. 25. 157). Sed multo magis ad sphaericam formam

accedere videntur, et moles ipsa tum in variis animalibus, tum et in humano cerebro varia esse videtur, si Leeuwenhoekii calculis fides habenda est. Globulosa ea forma primitiva est (§. 18), ex hydrogenis abundantia et secessu e fluido ὠργανουμένῳ explicanda. Opposita ipsi est fibrillosa radiata medullae cerebralis, quae positivam potius polaritatem indicat (§. 19 seq.). In cerebri autem cortice hydrogenes praevalere, dubitabit nemo, si maxime gelatinam continere crediderit. Etenim kali causticum facillime eam substantiam solvit, in frigore coït, putredini obnoxia primum acorem evolvit. Acido nitrico coagulatur illico, gas azoticum exhalat tantaque vehementia effervescit, ut parum a combustione absit, remanet carbonica substantia, quae calcem oxalicam et natrum oxalicum continet (§. 49). Hinc etiam Mönchii observatio (*apud* Sömmering *Nevrol.* §. 81) de saccharini acidi praesentia in cerebro exponi potest. Namque acidum sacchari sine negotio in oxalicum abit, mineralibus acidis tractatum.

Inter omnes corporis partes plurimam substantiam vaporibus exhalat; perdit, ut Barryus perhibet, e vigintiquinque partibus, vigintiquatuor ponderis. Quod licet nimium videatur, plurimum tamen calore maxime perditum iri exploratum habemus.

§. 344. *Medulla*.

Longe alia est fabrica medullae: albida est, firmior cortice et fibrosa. De fibris vero cerebri,

cum etiamnum in contentionem veniant, primum et paullo uberius disserendum.

Qui informem et uniformem massam pulposam habent, decepti esse morborum effectu in solvenda cerebri massa videntur. Namque oculatissimi testes, Malpighius, Morgagnius, Senacus et nuperrime Gallius tum in corporibus cerebri striatis distinctissimas fibras liberas adeo, ut sublevari possent, observarunt, tum aceto, oleo coctum cerebrum, tam infusum alcohole et acidis mineralibus, tum denique gelu correptum fibrillas has ostendere probarunt. Vana ergo sunt adversariorum commenta de violentia nimia, qua distracta medulla cogatur scissiles fibras monstrare. Naturalis est medullae indoles, quae agitationis omnino participia esse stamina ejus ultima docet: ex ea autem agitatione posse primam encephali actionem exponi, supra probavimus (§. 93).

Earum fibrarum directio varia est: modo enim radiatim diffunduntur, modo parallele sibi adjacent, modo in decusses ducuntur, modo varie flexae sunt, prout partium singularum distributio et transitus in alias id postulat. Decussatio ea memoratu dignissima a Gallio nuper ita exponitur, ut duplicem fibrillarum ordinem statuat: alterum progredientium e centro ad ambitum, alterum recurrentium fibrillarum, quae ex ipso cortice ortae in fasciculos, decussatim priorem fibrarum ordinem secantes, conjunguntur. Ex utroque cerebri hemisphaerio, cujus textum firmiorem constituunt, reversae fibrae in centris cerebri commissuras effi-

ciunt et loca, e quibus energia proficiscitur. Ea loca transversis striis praeprimis insignia sunt, qualia in ponte Varolii, verme cerebelli et aliis centris occurrunt. Bene has strias et distributionem earum Azyrius jam delineavit (*Tab. anat.* 22. 23. *Cf. et Gall's Unterf. über anat. des Geh. fig.* 3).

Licet ubique contigua fit cortici medulla, neutiquam tamen semper continua est, sed separari utraque sine negotio potest (*Reils.* Arch. *VIII.* 27 394). Unde electromotorum vices agere haec conjunctio utriusque videtur substantiae. Namque gelatinosus, e vasculosa tunica secretus cortex gignit sine dubio imponderabile, quod per nervos agit, cujus conductores fibrillae, origines nervorum sunt, qui, prius quam idoneum acquirere volumen possint, varias appetere partes, ubi majorem corticis penum inveniunt, debent. Eo potissimum consilio duplex fibrillarum ordo, et progredientium et regredientium, formatus est.

Discrimen insigne, quod inter medullam cerebri et corticem dissectio docet, confirmatur etiam chemico examine. Albumine enim scatere medullam vel eo jam discimus, quod aestu coëat, majori vero aerem hydrogeneo carbonicum, sulfuricum et carbonicum exhalet, nec ullum prodat alcali vestigium in carbone residuo. Solum alcali, quod aqua, quae cerebri portionem excepit, aqua calcis praecipitata exhibet, est natrum phosphoricum. Cerebrum lentissime putrescens, in minimam contrahitur molem extus badiam aut nigrescentem, intus cineream, quae saponis ammoniacalis

notas prodit et, Fourcroyo Thouretoque testibus, cum massa adipo-cerea seu cetacea congruit. Est, si ad verum res exigitur, pars animalis extractiva, quae et in bile occurrit (§. 49. 141), alcohole etiam extrahenda. Cum ea extractiva parte albumen junctum est paullo magis oxydatum, quam quod serum continet (§. 49) et aquae insignis copia, quae sales phosphoricos solutos excipit. E gelatinae autem et albuminis differentia, quorum illa minus, hoc magis oxydatum est, polaritas utriusque cerebralis substantiae est declaranda (§. 37. 49).

§. 345. *Primordium nervorum in postremis partibus.*

Jam vero gravissimam eam quaestionem de rite ad idoneum quemdam ordinem tradendis encephali partibus soluturos decet haudquaquam a superficie fornicis inchoare cerebralis, sed, Varolii more, a centris imis medullaribus, e quibus omnis omnino fibrillarum medullarium, adeoque nervorum, origo petenda est. Tali enim ratione mirabilem illam ac prope divinam encephali molitionem melius intelligemus, in qua fibrillae, imponderabile conducturae, e cortice gelatinoso generatae ita disperguntur, iterumque uniuntur, ut ubique pascantur et augeantur altili ea gelatina, quam cortex praebet. Ea suscitat simul vires per polaritatem, Galvanico modo. Cum autem in humano cerebro tot tamque multiplicia necessaria essent officia, maximum natura humano encephalo la-

gita est ambitum, omnesque ejus partes ita distribuit, ut rato quodam et constantissimo ordine in utroque latere eadem sint corpuscula et tubera, eadem hemisphaeria, iidem colliculi. Quae symmetria sicut in toto vitae sensiferae dicato partium genere dominatur, ita admirabilis est in centro ejus.

Plerorumque nervorum cerebralium origines ad pontem usque Varolii et medullam oblongatam investigatae sunt. Olfactorii quidem et optici nervi fons ab omnibus etiamnum auctoribus magis antrorsum quaesita, a Gallio nuperrime ex ipsa derivatur medulla oblongata, licet asciculorum progressus per fibrillas medullae haud satis clarus sit. Nec ideo necesse est, singulos nervos ad hanc usque originem prosequi: exploratum enim est, cerebrum ac cerebellum nil esse nisi fibrillarum et fasciculorum nerveorum compagem, magis evolutorum, cum in medulla ipsa oblongata et ponte Varolii simplicissimae essent et valde coagmentatae. Augentur autem et aluntur et multiplicantur continuo fibrillae, quo magis progressu per hemisphaeria et gyros tum cum centrali corpusculo dentato, tum cum cortice externo coëunt: sicut vasa spiralia arboris eo magis augentur, quo plures telae cellularis acervi, quo plures nodi ea excipiunt.

In basi encephali fasciculorum medullarium processus emergunt e medulla oblongata, inferius magis concentrantur et in corpora pyramidalia abeunt utrinque medullae spinali orienti adsidentia: quod bene jam Azyrius *tab.* 22. 23 expressit. Ad eorum latera sunt corpora olivaria, centro rubi-

cundo, coronae cristatae ad instar instructa, quae jam Eustachius distinxit; vera ganglia, e quibus fasciculus nerveus mole auctus prodit. Medulla ipsa oblongata ad axin sulco dividitur, in quem vasculosa membrana subit et per totum medullae spinalis tractum continuatur. Diducta ea rima transversae fibrae medullares a dextra parte ad sinistram producuntur, decussantibus aliis obliquis, ut bene jam Petitus et summus observator Santorinus viderunt. Ea vero decussatio, a Gallio nuperrime confirmata (*Unters.* 247) quam insignem habeat efficaciam ad exponendas convulsiones alterius lateris, si in altero sedes est morbi, infra docebitur (§. 378). Intima medullae ejus fabrica strata plurima habet et continua cinereae substantiae et candidae medullaris.

§. 346. *Medulla oblongata et cerebelli initia.*

Ab eo principio omnium fibrillarum medullarium nervorumque progrediendum primum est ad pontem Varolii et cerebelli crura, ut, qui sit fibrarum progressus, quae distributio, pateat. Proxime enim a corporibus olivaribus et ante ea medullae oblongatae processus cum cruribus cerebelli ita miscentur, ut nervum facialem ab auditorio separent (*Vicq-d'Azyr*, tab. 31 *f.* 3 *a.*). Et utrinque ad medullam oblongatam processus cerebelli descendunt corporis restiformis nomine, qui fasciculi e corpore ciliari medio cineream substantiam adipiscuntur. Id enim cristas plurimas habere

testatur Gallius, qua maximi emergunt fasciculi. Itaque cerebellum e medulla oblongata formatur, quae, si supinum collocatur cerebellum, in ejus vallecula condita, anterius intumescit in pontem Varolii, unde rectum fibrillarum medullarium progressum e medulla oblongata per pontem Varolii in corpora striata, crura cerebri et ipsos colliculos opticos observaveris (*Vicq. d'Azyr*, tab. 22).

Nihil autem admirabilius fabrica cerebelli summe artificiosa, qua humanum ingenium elicitur, quaeque eo magis desciscit a compositione elegantissima humana, quo magis bestiae ab humana forma recedunt. Tota vero ejus moles commode dividitur in hemisphaeria duo lateralia et medium corpus, *vermem* dictum, quod valleculam illam facit, continuo excitatam. Eo magis contractus est vermis, quo magis evoluta sunt hemisphaeria, quoque plures sunt appendices eorum: in variis enim mammalibus, praesertim avibus vermis constituit fere totum cerebellum, hemisphaeriis magis contractis. In homine vero praeter hemisphaeria satis ampla appendices sunt lobato-crenatae, anterius versus pontem Varolii deflexae (*Reils.* Arch. *VIII. tab. I. f.* 2. *n. tab. II. f.* 1. *l. tab. IV, f.* 1. *h.*), et aliae amygdalarum forma, arctius cum hemisphaeriis junctae (ib. *tab. II. f.* 1. *s.*). Et hemisphaeria ipsa in quinque utrumque lobos secedunt, quorum postremi digastrici Reilio dicti amygdalis finitimi sunt.

§. 347. *Vermis cerebelli et arbuscula.*

Cum vero omne cerebellum e *verme* evolvatur ac efformetur, ea pars media diligentius est describenda. Inferior facies transversos quidem sulcos universim ostendit, sed varia tamen sunt tubercula, quorum anterius, *nodulus* Reilio dictum, pontem Varolii spectat, post eum ovata eminentia, embolus, utrinque amygdalis finitima, fossa profunda a posteriore vermis parte pyramidali segregatur. Pone pyramidem hanc emarginatus est vermis ita, ut hemisphaeriorum lobi postremi utrinque promineant. Sed subtus, uvulae nomine eminentia in ventriculum quartum protuberat (*Vicq-d'Azyr.* tab. 30. *f.* 3. *N.* 12. 13). Quomodo autem vermis variae eminentiae utrinque in alas seu appendices hemisphaeriorum abeant, Reilius post Malacarnium optime expressit (*tab. III. f.* 2. 3). Nodulus inprimis e septem lamellis in facie superiore constitutis, utrinque manifesto in veli medullaris seu magnae valvulae brachia panditur (*tab. IV f.* 2. 4).

Interna vermis compages est mere fibrilloso-medullaris, truncos utrinque plures, quinos aut senos emittens, dendritica forma divisos, ita ut arbusculam in humano cerebello referant, trunculo adscendente et procumbente constitutam: adscendens trunculus in ramos subdenos bipinnatifidos dividitur: procumbens in quinos fere ramos, qui iterum in ramulos pinnatos secedunt. Qua uterque trunculus medullaris in verme confluit,

corpus illud cristatum cineream vasculosamque substantiam, nervearum fibrillarum altricem continens, apparet (*Reil. l. c.* tab. *III. f.* 1. *tab. V. f.* 1). Ultima vero ramulorum, quibus arbuscula constat, descriptio difficillima est, licet Reilius melius iis, qui praecesserunt, haec omnia et studiosius enodaverit. Trunculi, ramuli et ultimae propagines, seu lobuli medullares fibrillosi sunt continuo cinerea substantia velati, quam bene separavit artificio singulari Reilius (*tab. VIII. f.* 1). Fibrillarum directio varia est: arcuata nonnunquam et directioni ramulorum contraria (*ib. f.* 4. 5), interdum radiatim convergens (*ib. f.* 8), nonnunquam parallela. Fibrillarum strata lamellas constituunt acervatas et stratorum more sibi impositas, scissiles (*ib. f.* 7). Eas lamellas numero esse diversas pro animi viribus Malacarnius opinatus est, esse in fatuis numero trecenas, in hominibus vero bene animo valentibus septingenas aut octingenas. Quae dum ingrediuntur corticem, canaliculos formant cum carinulis alternos: atque separato cortice, tota medullaris compages fere in membranam pandi potest. Cum externus cortex ubique sequatur eos canaliculos et carinulas, gyrorum species oritur in externa cerebelli facie conspicua.

Quae omnia, sapientissimo consilio structa et fabrefacta, unicum tendunt finem, amplissimam, quantum fieri poterat, fibrillarum nervearum expansionem et uberrimum cum corticali substantia contactum.

§. 348. *Ventriculus quartus et calamus scriptorius.*

In intimis cerebelli penetralibus et medullae oblongatae cavea est, *ventriculus quartus*, inter corpora quadrigemina et medullam spinalem ita producta, ut cum Malacarnio rhomboidea dici possit. Aditus ad eam caveam anterior e ventriculis anterioribus sub corporibus quadrigeminis procedens, *aquaeductus Sylvii* dicitur, licet Jul Casserius jam bene descripserit, versus ventriculum quartum partim obtegitur lamina aut velo medullari, sive valvula Vieussenii, appendicem fere noduli formante, qui in verme est. Solet ea valvula media raphe longitudinali dividi et striis horizontalibus notari (*Vicq-d'Azyr* tab. 28 *f.* 2 *N.* 19). Latera caveae ejus constituuntur cerebelli cruribus et medulla oblongata. Inferior paries est tenuissimus corticali substantia et membrana arachnoidea solummodo a cranii basi distans. Postica pars in sulcum excurrit, *calamum scriptorium* dictum, e quo utrinque fasciculi nervei terni utplurimum emergunt, cinerea ea substantia, quae in basi ventriculi est, obducti et in nervum auditorium abeuntes (*Vicq-d'Azyr* tab. 29 *f.* 3). Totum ventriculum vasculosa tunica obvestit utrinque in plexus choroideos tumescens

Per calamum scriptorium Morgagnius et Portalius communionem observarunt cum cavea medullae spinalis, quam vere alii, praesertim oculatissimi Sömmerringius et Monrous (*On the nerv. syst. p.* 13) dispicere nequiverunt.

§. 349. *Pons Varolianus. Colliculi optici. Ventriculus tertius. Corpora striata.*

Processus cerebelli aut crura cum anterius et inferius cum processibus cerebri confluunt, arcum formant seu tuber ingens annulare, quod *pontis Varoliani* nomine venit. A medulla oblongata separatur foramine coeco posteriori seu vallecula, ubi vasa intrant. Intricata est interna pontis fabrica, cum transversae fibrae commissuras formantes, a cinerea substantia media (*Vicq-d'Azyr* tab. 25 *f*. 1. *N*. 43) auctae, tum cerebrales fibras tum eas secent, quae a cerebello producuntur. Hae vero in decussim ducuntur, cum pontem transeunt; inferiores enim e cruribus magis adscendunt et superiores descendunt. Recta autem fere linea cerebrales fibrae progrediuntur. In anteriore et infima sede eminentia est candicans, in quam arcus medullares e medulla oblongata et colliculis opticis confluunt (*Vicq-d'Azyr* tab. 25 *f*. 2. *N*. 57).

Pons Varolii anterius in *colliculos opticos*, eadem fere ac ipse mole gaudentes transit, ita ut verticaliter secto encephalo fere distingui utraque pars nequeat. Oblongi sunt anterius acuminati convergentes, externis lateribus cincti *taenia semicirculari* seu *stria cornea* cinereae substantiae, quae colliculos a corporibus striatis utrinque adjacentibus separat. Qua convergunt, media cinerea portio eosdem jungit, ut fovea supersit, in *ventriculum tertium* ducens, qui etiam per aquaeductum ponevor-

sum cum ventriculo quarto cohaeret et incumbentem habet glandulam pinealem. Pulposa lamina, seu cinereum dissepimentum ventriculi, vasculosa membrana obductum, a commissura anteriore ad opticos nervos progreditur, striis obliquis notatum et filis medullaribus in opticos nervos abeuntibus (*Vicq-d'Azyr* tab. 21 *f.* 1. *N.* 8. 9. 47). Junguntur colliculi optici etiam columnulis fornicis magni seu trianguli medullaris, proxime ante quod commissura anterior sinuata lata utrumque cerebri hemisphaerium transversis fibrillis medullaribus componit. Colliculorum eorum fabrica interna manifesto striata est, mixta igitur e fuscis aut cinereis staminibus, pluribus vero albis, unde albidior apparet finitimis corporibus striatis.

Haec vero, *corpora* nimirum *striata*, magnae molis, non solis colliculis opticis postice adjacent, sed versus latera etiam et anteriorem encephali partem extenduntur, in corpore calloso terminata. Interior pars magis fusca, medullaribus crenis, externa filis etiam verticalibus interstinguitur. (*Vicq-d'Azyr* tab. 11). Non striae solae, sed ingentes maculae cinereo-rubicundae alternantes cum medullaribus totam constituunt internam compagem.

§. 350. *Corpora quadrigemina. Glans pinealis.*

Cerebelli processus anterius adscendunt in corpora *quadrigemina*, obscoeno natium et testium nomine a majoribus nostris insignita: anterius par altius est posteriori: illi antrorsum finitima est pinea-

lis glandula: infra ea corpora aquaeductus e quarto in tertium abit ventriculum, quo separantur a medullari illo trunco, quem pontis Varoliani et colliculorum opticorum appellatione cognoscimus. Cinereae et candidae substantiae vicissitudines etiam hic apparent circa aquaeductum.

Ante corpora ea quadrigemina, aut inter par anterius constituit natura mirabilem molitionem, glandulam *pinealem* dictam, quod pinus pinea cono similis est, nonnunquam etiam corculi speciem refert. Cum pleraeque aliae encephali partes duplices sint, haec cum paucis aliis solitaria et media fere totius encephali esse consuescit. Est autem cinereo rubicundum corpusculum, durius tamen reliqua cinerea substantia. Apex ponevorsum spectat, basis vero pedunculis medullaribus binis, altero breviori cum colliculis opticis, altero velut processibus protenso ad fornicem vel triangulum medullare cum columnulis anterioribus ejus cohaeret. Eos pedunculos primus Franc. Sylvius descripsit. Rubicundo-cinereus glandulae hujus color, plexus choroideus, quo cingitur, probabilem faciunt conjecturam, ad ganglia encephali et hoc corpusculum pertinere, quo pedunculi seu trabeculae medullares alantur. Quo etiam pertinere Ackermanni Heidelbergensis observatio videtur, quod mulier furore uterino laborans glandulam pinealem solito grandiorem habuerit.

In anteriore ejus corpusculi facie, saepe in ipso pedunculo medullari, sub plexu choroideo est *acervulus* celeberrimus, quem post Morgagnium Söm-

merringius optime descripsit. Est autem agmen lapillorum majorum centralium, quos minores arenulae ambeunt. Flavi sunt aut citrini lapilli, perlucentes, duritia strepitum edunt, ut cultello premuntur. In omnibus et sanissimis quidem hominibus is acervulus reperitur, licet pubertate demum evolvi videatur. Molitoris analysi chemica comperimus, acido nitrico solvi lapillos et rubescere, destillatos phlegma, oleum et ammonium largiri, unde e calce phosphorica aut lithica componi vero fit simile. Mönchius acido saccharino nuptam esse terream substantiam, Sömmerringio olim nunciavit.

§. 351. *Fornix. Corpus callosum. Septum lucidum. Cornua Ammonis. Psalterium.*

Cum colliculis opticis totius cerebri medulla in *fornice* confluit (§. 349), unde transeunt fibrillae medullares cinerea colliculorum substantia auctae quaquaversum in cerebrum. Sed et e ponte Varolii, e corporibus quadrigeminis et e medulla oblongata per processus peculiares accipit cerebrum medullares suas fibras. Crura ea cerebri, quae e medulla oblongata oriuntur, mediam habent maculam nigram semilunarem, quae sine dubio ad corticalem pertinet substantiam.

Fornix ipse, seu triangulum medullare, sub corpore calloso in medio cerebro antrorsum descendit, columnulis basi tumidis inter colliculorum opticorum anteriorum commissuram fixus. Arcus medullares e colliculis opticis in eminentiam candi-

cantem descendentes (§. 34) et ex hoc fornicis fine fibrillas medullares secum jungere videntur. Incumbit fornici *corpus callosum*, candidum, medullare, inter utrumque cerebri hemisphaerium progrediens, cujus medulla in ipsum confluit; postrorsum falcem attingit. Fibrillae sunt transversae, verticales, obliquae, in decussim ductae, pauca corticali substantiae admixtae. Postrorsum corpus callosum, fibris longitudinalibus et parum arcuatis insigne, cerebrum medium ita dividit, ut spatia utrinque mittat, ventriculos cerebri anteriores seu tricornes, ut corpora striata transcendat pontis ad instar, ut inter utrumque ventriculum *septum* medullare *lucidum* demittat, e duplici lamina deltoidea compositum, mediaque parte itidem vacuum; quamobrem etiam huic septo medio ventriculus tribuitur peculiaris.

Crura corporis callosi posteriora, cum medulla cerebri confluentia, *ungues* formant retrorsum arcuatos, quos *parvi Hippocampi* nomine Azyrius insignivit (*tab.* 5 Σ). Cornua sunt striata, ventriculi tricornis posteriorem partem tegentia. Versus latera et inferiorem partem columnae largiuntur taenias laterales cinereas in *cornua Ammonis* antrorsum anfractibus aliquot flexa, quae amplectuntur colliculos opticos, interiori margine crenato, et qua e corpore calloso nascuntur, tuber monstrant insigne medullare Sub ea parte pansus fornix postrorsum striis insignitur versus inferiorem cornuum partem divergentibus, quamobrem *psalterium* dicitur (*Vicq-d'Azyr* tab. 20). A taeniis cingentibus cine-

ream substantiam obtines re videntur, quae ubique praedominatur (*id.* tab. 11. 27 *f.* 4).

§. 352. *Ventriculus tricornis.*

Ventriculus tricornis a corporis callosi cruribuformatus processus ternos habet, quorum primus seu anterior inter medullam cerebri et corpora striata collocatur: posterior ab unguibus paullo ante excitatis tectus: inferior obtusus, oblongus, media commissura anteriore trajectus cornua Ammonis legit. Tota ea cavea cum tertio ventriculo cohaeret ope foraminis sub fornice, inter columnulas ejus et colliculos opticos (*Monro.* Nerv. syst. *tab.* IV.), unde aquam posse, si quando abundat, omnes cerebri ventriculos implere, efficitur. Namque ventriculi tertii cum quarto communionem per aquaeductum jam supra indigitavimus (§. 348).

Paries internus ventriculorum cinerea substantia constitutus reticula continet vasculosa, pulcherrima, quibus et glandula pinealis et corpora striata perreptantur. *Plexus* dicuntur *choroidei*, vesiculis saepissime aquosis insignes, quae conjecturam reddunt probabilem, vasa lymphatica nec hic deesse, licet manifesto demonstrata nondum sint. Hufelandius tamen testatur, se in plexibus choroideis post mortem scrofulosae puellae nodulos et hydatides invenisse.

Eminentia candicans in infima sede medullae cerebralis, qua in colliculos opticos transit (§. 349), ventriculum tertium ab inferiore parte occludit, attenuatur autem in processulum, quem *infundibuli*

nomine cognoscimus. Cohaeret ea pars cum appendice cerebri, seu *glandula pituitaria*, quae dura membrana obvoluta sellae turcicae incumbit. Est haec glandula in duos divisa lobos, quorum anterior fabae fere formam habet, posterior cinereus et mollis, ut duplex omnino substantia et in hoc corpusculo appareat. Ceterum infundibulum nullo modo cum ventriculo tertio cohaeret, hoc omnino per eminentiam candicantem clauso. Cavum crediderunt nonnulli, et, sicut e ventriculis cerebri possit humores adsumere, ita eosdem ad glandulam pituitariam mandare, quo veteres utebantur, ut catarrhorum ortum e cerebri humoribus exponerent. Sed Sömmeringius studio summo eam sententiam refutavit, eo maxime experimento nixus, quod nulla mercurii in ventriculum tertium injecti gutta, nulla aquae coloratae, nullus halitus huc penetraverit.

§. 353. *Fibrarum medullarium progressus.*

Curiose descripta partium omnium, quibus encephalus componitur, configuratione, ad id redeo, unde profectus sum. Ex infima medullae oblongatae sede fibrillae medullares adscendunt, divergunt, aluntur a cinerea substantia, cui occurrunt, convergunt iterum, panduntur denuo et in decusses ducuntur, ut tota encephali massa fibrarum medullarium sit et cinereae substantiae textus (*Cf. inprimis Azyrii tab. 22*). Gyri autem cerebri potissimum fibrarum medullarium in decusses du-

ctarum stratis, cinerea substantia obductis, originem debent, unde vi quadam in mediis ventriculis agente posse explicari gyros, patet. Id Gallii inventum verissimam nobis largitur fabricae hujus informationem. Accessionem quamdam addidit, male ab adversariis, intellectam, in gyris nempe cerebri duplicia esse strata fibrarum, ut acido nitrico indurati aut oleo cocti gyri media linea secedant, qua strata conglutinata sint. Per siphunculum inflati gyri a media inde basi egregie finduntur (*Galls* Unters. 313 *fig.* 2).

Partes omnes, utut forma differentes, quomodo jungantur ac cohaereant, singillatim indicavi. Praeter enim pontem Varolianum, commissura anterior et posterior, septum lucidum cum fornice et corpore calloso, alii etiam sunt arcus et columnulae medullares, quae corpuscula cerebri singula cum singulis jungunt. Separatas eas partes, gangliorum forma, in animalibus videmus et in embryone, prout vero homo magis adolescit, medullares fibrae multiplicantur, glandulae pinealis pedunculi magis emergunt ac arcus eminentiores fiunt, fibrillae quoque medullares eo majora capiunt incrementa quo plura in progressu loca cinerea ipsis occurrunt.

Posset autem aliquis inde cum Gallio differentiam vilipendere, quam inter nervos organicae et sensiferae vitae inservientes statuimus. Sed ingens discrimen est, cerebrales nervos, postquam ex encephalo prodierunt, ganglia paucissima formare aut nulla, cum satis altilis substantiae cinereae in ipso encephalo attraxerint; alios vero nervos in progressu ad organa continuo gangliis intercipi.

§. 354. *Medulla spinalis.*

Progredi prius ad alias nequimus quaestiones, quam de *medullae spinalis* fabrica et forma pauca monuerimus. Est autem medullae oblongatae continuatio, incipiens infra corpora pyramidalia et calamum scriptorium. Cylindrica solet nominari, licet haud exacte teres sit, sed tetragono teretiuscula, divisa fissuris, quas vasculosa membrana intrat. Latissima est in ortu, gracilior in cervice, paullo turgidior, qua nervi brachiales exeunt; in medio dorso iterum angustior, donec versus finem dorsalium vertebrarum iterum tumescat, abiens tandem in duo tubercula, alterum ovale, conicum alterum, qui fines in primis lumbalibus vertebris sunt, cum gangliis utique comparandi. Eorum gangliorum congeries totum medullae spinalis tractum constituit in animalibus inferiorum ordinum: in homine quidem haud valde evidens est haec compositio. Negari tamen nequit intumescere alternatim, ac constringi medullam: qui tumores in postica parte, inter binorum nervorum exortum, a Gallio egregie probati, eo altius sedent, quo magis deorsum nervi tendunt. In cervice ad quartam usque vertebram proximi sibi sunt tumores, sine negotio tamen animadvertendi, si vasculosam tunicam aperueris.

Medulla enim spinalis undequaque tunicis obvestitur et ad columnam vertebralem firmatur, arctioribus in superiore, laxioribus in inferiore, praesertim lumbali portione. Dura membrana e synonyma cerebri continuata, arctissime cum subjacente

vasculosa ope ligamenti denticulati cohaeret. Id, velut processus vasculosae tunicae, e regione vertebrae atlantis inter nervum lingualem medium et arteriam vertebralem ortum, utrinque in trigono spatio inter anteriores et posteriores nervorum radices, sed magis antrorsum, ita descendit, ut processus dentiformes aut sursum aut deorsum aut recta tendentes ad duram membranam emittat. Ultimus dens juxta vigesimum nervorum spinalium par lateraliter procedit. Tandem in caudas attenuatas abit, quae durae membranae firmiter adhaerent.

Arachnoidea membrana luculentius in columna vertebrali distincta est a vasculosa, quam in encephalo: laxius hanc cingit ac ad finem usque spinalium nervorum in cauda equina producitur. Eos nervos etiam velamento imbuit.

Vasculosa tunica fissuras intrat medullae spinalis, in magnis animalibus protinus cineream substantiam generans, quam Monrous proxime subjacentem invenit. Ad primam aut secundam lumborum vertebram desint. Vapore aeque aquoso scatet interstitium medullae et velamentorum.

Ipsa medulla transverse secta quaternos ostendit fasciculos medullares, lineis anteriore ac posteriore, lateralibusque distinctos. In superficie rugurosa nonnunquam observatur, quod Huberus a contracta vasculosa membrana, Monrous ab ipsa medullae facie derivat. Intima substantia est cinerea gelatinosa, propter cujus copiam mollior solet esse totius medullae compages quam encephali. Ex ea cinerea centrali substantia nervorum origines peten-

das esse, Gallius probabile reddit, quod in equina saltem medulla vermiculorum specie rudimenta nervorum invenerit. Medullaris substantia fibrosa est, decussantibus semet invicem fibris.

Singulari autem modo nervi spinales oriuntur. Duo sunt in homine originum fasciculi, anterior et posterior, qui ita secum uniuntur, ut posterior prius ganglion externum transeat, quam cum anteriore confluit. Hic vero tum arcus format cum vicinis, tum surculos promit ad nervum intercostalem.

§. 355. *Sanguinis ad cerebrum cursus.*

Proximum est, ut de sanguinis cerebrum irruentis et mole et qualitate praecipiamus. Moles autem ingens vel ex eo potissimum fonte judicabitur, si lumen arteriarum carotidum, subclaviarum et vertebralium cum vicinia cordis et recto vasorum eorum cursu comparaveris. Cujus sanguinis quamvis portio aliqua et musculos capitis et organa sensuum et ossa ac velamenta encephali adeat, remanet tamen fere quinta universae sanguinis massae pars, quae in encephalum ipsum penetrat. Memorabile etiam est, quod Hallerus nos primus docuit, arterias encephali serpentino modo et reticulato super gyris flexas, teneriores esse et molliores fragilioresque arteriis totius corporis, ut dissectae lumen non servent, sed protinus collabantur, ut etiam muscularis tunica iis abjudicata fuerit. Haec magni impetus adjumenta sunt, quo sanguis encephali vires suscitat.

Qualitatene differat sanguis encephalum petens, Jatromathematicorum fuit quaestio, adfirmata a Michelottio, quod centrifuga vis praevalere debeat in sanguine, centrum gravitatis continuo fugiente. Sed cum nulla sint argumenta ab experientia petita, quae id probent, immorandum his amplius haud arbitror. Etenim, si soli secretioni inservire encephalum opinaremur, sufficeret gelatina in cortice, albumen in medulla, quae sicut e quolibet sanguine secedere possunt, ita nihil fere per se ad exponendas mirificas encephali actiones faciunt.

Est autem facillimum naturaliter sanguinis per encephalum iter. Etenim non arteriae solae secum confluunt, sed communicans etiam adest in basi encephali arteria, quae carotidem cum vertebrali intime jungat. Solent etiam rami anastomotici, qui cineream maxime substantiam adeunt, multo numerosiores esse ac magis expansi, quam in aliis visceribus. Arteriarum autem ultimi fines in radiculas abeunt venularum, ampliorem quidem arteriis, sed nullis valvulis instructarum.

Confluunt eae venae in sinus, a duplicata membranae durae lamina formatos, eaque ratione, ut contrarium sub angulo acuto cursum servent, et in sinum posteriora legentem a posteriore etiam parte influant. Sinus ii transversis instructi sunt trabeculis, quae ita firmare utramque videntur laminam, ut fibras musculares in decussem ductas Santorino sistere visae fuerint, atque multis observatoribus in cellulas divisus sinus falciformis apparuerit. Is falciformis sinus effundit sanguinem in laterales, quor-

sum et sinus falciformis inferior, sinus quartus seu tentorii, sinus cavernosi et occipitalis abundantiam sanguinis ejectant Sunt autem sexdecim fere sinus: falciformis superior et inferior, laterales duo, cavernosi duo circa ephippium, circularis circa glandulam pinealem, petrosi duo superiores totidemque inferiores, quartus, occipitales anteriores bini binique posteriores.

Omnes ii sinus secum cohaerent, tandemque sanguinem in venas magnas jugulares effundunt, quarum dextra in ipsam venam cavam superiorem, sinistra vero subclaviam ejusdem lateris abit, utramque valde flaccidam et dilatabilem. Praeter eas venas, minores etiam sunt, *emissariae* Santorino dictae, quae per foramina cranii et inter sinus prodeunt, liberam servantes communionem inter externa capitis vasa et interna.

Nec valde adsimilis est vasorum medullae spinalis ratio. Arteriae enim internae sunt et anterior et posterior e vertebrali aut profunda cerebri ortae, serpentinis gyris ad vasculosam medullae membranam progredientes. Externae arteriae vertebrales nervos potissimum comitantur et in venulas abeunt, in sinus statim dilatatas, qui utrinque columnae adstant, ac transverso ramo ita secum cohaerent, ut semiannulorum forma vertebris interpositi sint.

§. 356. *Motus sinuum et durae meningis.*

In encephali sinibus observatus quandoque fuit motus, quem cum pulsibus arteriarum comparavit

Vesalius, veriora docente jam Fallopio. Namque tantum abest, ut cum cordis motu congruat is sinuum et cerebri totius subsultus, ut potius in infantum cranio molliori et in hominibus animalibusque, quibus demta fuit calvariae portio, in singula respiratione cerebrum adsurgat et in clamoribus maxime tollatur, in aspiratione vero subsidat et mole minuatur. Cujus rei caussa satis aperta est. Namque sanguis in aspiratione colligitur in atrio cordis dextero, recedit igitur e jugulari vena et finibus cerebri, dum autem respiramus, sursum pellitur et venam jugularem iterum implet, unde liberam pulmonum actionem, Portalio monente, e jugularis venae mole possimus etiam recte divinare. Alius tamen est motus cerebri arteriosus, a pulsantibus arteriis ortus, quem in capitis gravioribus vulneribus a priori sine negotio distinxeris.

Quae olim a Baglivio efficta fuit eorum motuum caussa, fibrarum nimirum durae membranae efficientia, ideo antiquata est, quod nulla vis muscularis ejus membranae probari possit (§. 342).

Sinuum autem utilitas complectitur praeprimis innocuam sanguinis ingenti copia encephalum irruentis moram, ne premere venae turgentes medullam aut impedire functiones possint. Aptissima sunt diverticula, quibus utitur natura ad praevertendas nimiae distentionis noxas.

Sect. II.

DE NERVORUM ORIGINE ET FABRICA.

§. 357. *Ortus e cinerea substantia.*

Uberius jam supra (§. 343) praecepimus, totam encephali compagem eo collimare, ut e cinerea substantia, vera nervorum matrice veroque alimento, ortae fibrillae medullares, antrorsum divergentes, ubique inveniant consimilem substantiam, qua nutriantur augeanturque, donec in gyrorum superficies prodeuntes, adsumtis sociis aliis regredientibus fibrillis, ad quas in decusses ducantur, in commissuris cerebri et transversis et verticalibus fibris intime jungantur.

Quae quidem manifesto docere videntur, a posterioribus potissimum partibus encephali nervorum originem esse repetendam: quod Gallius, summus encephalotomiae auctor, tam claris illustribusque firmavit argumentis, ut nihil fere regeri possit. Et, si anteriorum nervorum singulorum fontes manifesto demonstrari in postremis encephali partibus nequeant, dubitationis tamen expers est universa fabrica quam modo indicavimus.

Itaque ordinem secuturus, quo nervi nascuntur, a medullae potius oblongatae postremis partibus incipiendum est et ad anteriora progrediendum. Cum ad nuperrima usque tempora duodecim paria nervorum cerebralium innotuerint, breviter eorum origines perstringamus.

§. 358. *Primitivorum nervorum ordo.*

Postremus autem est positu ordineque constituto primus, *nervus* Willisii *accessorius*, spinalis dicendus, ni, more reliquorum cerebralium, cum vago pari e foramine lacero prodiret, in duos dein ramos, externum alterum, alterum internum divisus. Hic cum linguali medio et vago pluribus jungitur plexibus et ganglio, ille in musculos cucullarem, sternomastoideum et pharyngis supremos abit. Oritur autem e posteriori medullae spinalis fasciculo, super radiculis posterioribus quarti, quinti sextive nervi cervicalis.

Similis est, sed paullo superior ortus *lingualis medii*, qui radiculis plurimis subreticulatis e corticali substantia corporum olivarium et pyramidalium medullae oblongatae prodit, vertebralem arteriam amplexus, e foramine condyloideo occipitali emergit, cum vago et accessorio Willisii per surculos nonnullos confluit, in linguae musculos tandem effusus.

Ex ipsis medullae oblongatae penetralibus, qua fibrae medullares in decusses ducuntur, gignitur nervus *vagus*, qui radiculis plurimis parallelis inter corporum olivarium marginem externum et crura medullae oblongatae prodit, cum glossopharyngeo et accessorio Willisii junctus tandem e foramine jugulari exit: mollior ceteris cerebralibus ganglia plura format et plexus cum intercostali.

Proximus huic, sed distinctus tamen, est *glossopharyngeus*, pone corpora olivaria e corpore re-

stiformi, seu cruribus cerebelli posterioribus ortus, per foramen durae membranae singulare, sub canali communi pro acustico et faciali prodit, a vago per venam jugularem separatus, cum faciali, vago et intercostali surculis quibusdam junctus, tandem in musculos pharyngis et linguae effunditur.

Trigemini seu *quinti* paris origo, ut Gallius nuper docuit, fere posterior est radicibus facialis, acustici et abducentis nervi. Namque in herbivoris animalibus, quorum pons Varolianus angustior est, sine negotio longam ejus nervi radicem prosequi poteris ultra taeniam medullarem transversam, quae facialem nervum generat, pone pontem Varolianum, usque ad spatium inter processus cerebelli et corporum olivarium marginem externum, ubi ex ipsis medullae oblongatae penetralibus prodit. Id Santorinus jam bene animadvertit, cum ex ulteriore corporum olivarium regione radices ejus nervi repeteret. Sunt autem duo ejus fasciculi, anterior minor, major posterior, tela cellulari conjuncti; major fere e centenis minoribus filis compositus, in transitu per duram membranam ganglion format, quo sexies fere ejus moles augetur. In tres ramos dein is nervus dividitur, quorum primus oculis providet, alter faciei et genarum musculis ut et palato tertius denique linguae apici, in cujus papillas surculi penicillorum forma diffunduntur.

Facialis nervus et *acusticus* pone pontem Varolianum ita nascuntur, ut ille ad faciem inferiorem medullae oblongatae e taenia transversa medullari et cinerea substantia generetur, hic vero

ad faciem superiorem, ubi e ganglio, seu cinereo corpusculo, Wenzelio utroque docente, oritur, dein ad se invicem accedunt; facialis prodit e medulla oblongata in angulo a ponte Varolii et corpore restiformi formato, paullo remotius vero acusticus, qui fere amplectitur corpus restiforme. Magnae quidem auctoritatis viri acusticum ex ipso ventriculo quarto ejusque striis medullaribus derivarunt, sed Wenzelius uterque et Gallius defectum earum striarum in animalibus et pluribus etiam hominibus probarunt. Uterque nervus tela cellulari junctus, peculiarem ab osse petroso formatum canalem intrant, e quo acusticus tribus ramulis in organa auditus, facialis vero, emissa tympani chorda, per foramen stylomastoideum emergit, in musculos faciales sese effusurus.

Finitimus his *abducens* esse videtur, namque vel e sulco provenit, pontem Varolianum a corporibus pyramidalibus separante, vel e ponte Varoliano ipso. Est autem continuatio fasciculi medullaris, quod inter pyramides et corpora olivaria adscendit. Sub trigemino penetrat duram membranam, in ipso sinu cavernoso ad flexuram carotidis cum intercostalis radiculis miscetur, inde auctus cum oculomotorio et primo quinti paris ramo in orbitam ingreditur, soli musculo abducenti vim largiturus.

Patheticus, gracilissimus cerebralium nervorum, longissimam in encephalo viam relegit, priusquam duram appetat membranam. Nascitur enim super valvula Vieussenii pone corpora quadrigemi-

na, in facie exteriore cerebelli et cerebri una cum quinto pari progreditur, donec cum ramo ejus ophthalmico, oculomotorio et abducenti per fissuram orbitae in musculum peculiarem obliquum superiorem abeat.

Inter medullam oblongatam et eminentias mammillares est locus niger crurum cerebri, cum fossa peculiari, e qua fasciculi nervorum *oculomotoriorum* ita oriuntur, ut e cinerea centrali substantia alantur (*Vicq-d'Azyr*, tab. 31. *f.* 1. *N.* 12. 13. 15. 16. *f.* 2. *N.* 1. 2. 3). Radiculae eorum a posteriore parte pontis Varoliani confluunt. Dein inter arteriam cerebri profundam et cerebelli superiorem flexi tunicam arachnoideam et duram penetrant, in orbitam intrant, ut oculi musculis quatuor efficientiam largiantur.

Opticum nervum, quem olim e striis colliculorum opticorum proficisci arbitrabantur anatomici auctores, nuper post Santorinum et Azyrium, Gallius e corporibus quadrigeminis oriri docuit. Fibrillae enim medullares colliculorum opticorum tantum abest, ut cum nervis opticis socientur, ut potius continuentur e fibrillis pyramidum posterioribus. Ratio etiam perpetua inter molem corporum quadrigeminorum et nervorum opticorum observatur. E tubere cinereo et centrali substantia continuo aucti nervi optici ante infundibulum coëunt, fibrillis in decussem ductis, dein vero mole aucti, molliusculi penetrant duram membranam, a qua obducti per foramen ossis basilaris orbitam intrant, in retinam effusi.

Olfactorii nervi haud certam habent et exploratam originem. Namque fibrae medullares principio tenerrimae, ut visum fere effugiant, augmenta demum e cortice cinereo loborum cerebri obtinent. Posse autem indagari in corpora usque quadrigemina, conjectura est, a probabilitate haud aliena. Mollissimus omnium nervus, striatus ob abundantem cineream substantiam est, cum qua bulbum etiam, verum ganglion, super osse cribroso format. Ejus ossis foramina penetrat, in membranam narium pituitariam diffundatur.

§. 359. *Consectaria ex hoc ordine.*

Plura sunt in hac partium descriptione memoratu dignissima. Primum enim origo nervorum e matrice cinerea fibrillas ostendit tenuissimas, eo magis auctas ac incrassatas, quo plura occurrunt ejusdem substantiae loca. Itaque prope ab origine nervi graciliores magis magisque increscunt conumque referunt, cujus apex in medulla oblongata, basis vero in ambitu est.

Dein communio nervorum ac anastomosis eo insignior est, quo posteriores sunt, quoque propius a medulla oriuntur spinali. Olfactorius et opticus, quorum radices ultra corpora quadrigemina, et ne ad haec quidem sine dubitatione, indagantur, sine omni communione seorsim decurrunt. Plurimae vero anastomoses in vago, accessorio et linguali medio observantur. Sed aliae etiam sunt conjunctiones sine vero tubulorum confluxu, ubi surculi singuli in plexibus juxta se collocantur; qualem

conjunctionem Bichatus inprimis in hypoglosso et faciali observavit.

Molliores praeterea sunt anteriores nervi posterioribus, licet et vagus et acusticus mollioribus nervis adnumerandi sint.

§. 360. *Nervorum velamentum.*

Proximum est ut de nervorum ipsorum fabrica loquamur. Distinguendum est in quolibet nervo velamentum a medulla. Illud manifesto cellulosum est, et tum totum nervi funem, tum tubulos, e quibus trunci componuntur, ita ambit, ut expressa medulla omnis nervus transverse sectus cellulosus appareat. Cellulosum esse id velamentum negarunt nonnulli, quod fibras contineat longitudinales, nitidas. Sed fibrosas tunicas plurimas cognoscimus, e tela cellulari manifesto conflatas.

Ortum ducit ea membrana e vasculosa encephali et medullae spinalis membrana, excepto fere unico olfactorio, qui carere eo indumento videtur, neque a pia matre obducitur. Optici etiam velamentum id accipiunt a loco inde, quo coëunt, ac per totam substantiam hactenus ab eo penetrantur, ut canaliculatam habeat internam faciem, tubulosque plurimos sistat parallelos. Vasculosae ejus membranae comitatus eo magis necessarius est et idoneus, quo magis in progressu nervi alimentum ejus et cinereae substantiae accessio requiritur, ut par sit functionibus. Bene igitur Monrous notavit differentiam optici nervi et acustici, qua intrant organa sua, ab ea indole, quam in encephalo ha-

bent. Albidi prius et opaci perlucentes fiunt et cinerei, protinus ut in organa sua penetrarunt, quod comitanti vasculosae membranae, alimentum praebenti, tribuendum est.

Cum ipsa autem membrana vasculosa differat pro organorum varietate, quae obvolvit, diversitas velamenti inde efficitur. Durior est membrana vasculosa medullae spinalis magisque nitida, unde et spinalium nervorum velamentum firmius esse, rupturaeque violentiae fortius resistere oportet, quam id, quod cerebrales comitatur nervos. Est enim encephali membrana vasculosa multo mollior, fragilior, minusque adhaeret. Ob ejus velamenti, in spinalibus praeprimis nervis, elasticitatem, rugulosam sistunt nervi superficiem, si tensio eorum sese remittit, quod Monrous (*Nerv. syst.* tab. 13) bene expressit. Corrugatur etiam velamentum et rigescit coctione: acidorum continuata actio solvere id solet.

Nec abest ab involucris majorum truncorum dura membrana: lamina saltem interna ejus nervos comitatur ita, ut velamenta tubulorum peculiarium secum jungat. Sed nec continuus nec spatiosus est is comitatus, cum mox in cellulosam membranam mutetur. In eo velamento et adeps colligi et seri colluvies quandoque invenitur, ut etiam coxendicos dolores ex ea colluvie proficisci Cotunnius docuerit. Ejus integumenti ope nervi cum aliis partibus junguntur.

Vasis numerosis sanguiferis et capillaribus pertexto huic velamento natura officium secretionis

delegavit, unde credibile est, nervorum medullam ab ejus tunicae vasis secerni: excepto unico optico nervo, qui in media medulla arteriam recipit centralem. In reliquis omnibus nervis non externum solum involucrum, sed interna etiam tela cellularis, quae tubulos singulos involvit, vasis plurimis perreptatur, tum rubro sanguine plenis, tum etiam capillaribus. Venulae nervorum eamdem habent erga arteriolas rationem, quae in encephalo observatur, eodem enim loco neutiquam redeunt e velamento, quo arteriae intrarunt, sed remotiori.

§. 361. *Nervorum medulla.*

Haec de nervorum velamento. Sequitur, ut internam nervorum compagem studiosius indagemus. Majores autem nervorum truncos e funiculis, hos vero e tubulis plurimis componi, bene jam Hallerus observavit, in eo falsus, quod adsiduo parallelos eos tubos finxerit. Longe autem aliter se habere, Monrous egregie probavit. Etenim tubuli juxta se positi confluunt, convergunt, divergunt, ac reticula quasi aut plexus exiguos in ipsis nervorum truncis sistunt. Plures autem fere semper ramulos aut tubulos ex hoc connubio prodire, quam prope ab origine aderant, exploratum habemus, cum certum sit, nervos versus ambitum ampliari ac increscere.

Medulla ipsa nervorum pulposa, albida, praeter fines eorum, ubi parumper cinerascit, ejusdem est ac medulla encephali et spinalis, mixtionis et formationis. Namque microscopio observata,

fibrillas continet globulis mixtas (§. 26). Fibrillas has Villarsius, collega Argentinensis, 1/800 lineae habere, nuper nunciavit. Cocta medulla coagulatur et ab acidis: alcalinis liquoribus solvitur, unde albuminis quamdam speciem esse, dubitari fere nequit. Gapropter etiam a putredine haud adeo facile corrumpuntur nervi, cum albumen prius in acidam abeat fermentationem, cum etiam firmius velamentum putredini diutius resistat. Sed oportet, differentiae etiam adsint medullae, quod origines variae sint; olfactorius etiam nervus, opticus, vagus et facialis insigniter differunt. Qualis vero sit medullae ea differentia, etiamnum nos latet. Ubi in organa peculiaria abeunt nervi, sola medulla, sed cinerea substantia mixta, effundi, involucro vero omnino destitui videtur, sicut supra jam monui (§. 86. 360). Ejus rei memorabile sistunt exemplum squali pisces, quorum ophthalmicus ramus ex quinto pare nigrescit, ut in faciem effunditur.

Eam medullam a cerebro et medulla spinali defluere olim eo facilius creditum fuit, quo magis intumescere nervos ligatos supra vinculum observabatur. Qui quidem tumor quamvis negandus plane non est, non tamen sine controversia id docet, quod olim inde derivatum fuit. Siquidem Molinellio (*Comm. bonon.* 3. 281) contigit, tumorem eum insignem etiam multos post annos videre, unde sine negotio efficitur, minus ab impedito medullae cursu quam ab irritatis nervorum vaginis et nutritione locali alienata profectum esse. Localem autem in quavis nervosi systematis parte secretionem vigere, continuo probabimus.

Id saltem exploratum habemus, medullam hanc albuminosam, per se inertem, tenacem, longissime abesse ab indole fluidissimi illius liquoris, cujus rapidissimo et infinitae fere pernicitatis motu opus est, ut sensuum celeritatem et concitatissimam voluntatis efficaciam in membris exponamus. Quodsi enim fluidi cujusdam liquoris existentiam arbitramur necessariam, sensus is omnes effugere, tenuissimus esse ac animabilis fere et mobilissimus debet; congruere eum necesse est cum imponderabilibus substantiis, quae quantopere differant ab unguine eo albuminoso nervos implente, cuivis elucet. Longe autem alia est quaestio: possitne hic liquor albuminosus conducere imponderabilia, ac mutua velamentorum et medullae actione continuo excitare Galvanico-vitalem efficientiam, quod quantopere credibile sit, efficitur ex iis, quae supra (§. 40. 52) praecepimus.

§. 362. *Nervorum evolutio et nutritio localis per acephala monstra illustrata.*

Nervorum evolutio et elaboratio naturalis easdem haudquaquam leges sequitur, quibus aliae partes, maxime vasa, obediunt. In foetu enim, cujus vasa eo minora sunt ac teneriora, quo minus viscera perfecta sunt, nervi idem fere volumen, idemque robur habere solent ac in adultis, licet albidus color paullo magis caerulescat, ob venosum sanguinem, quo velamenta irrigantur. Protinus autem in spiritibus ductis sanguis oxydatur,

nova et prius incognita nervorum nascitur efficientia, quae praevalet continuo in infantili corpore, cum encephalus et nervi semper alias ejus corporis functiones antecellant.

Nervorum ortum actionemque haud cominus semper ab encephalo produci, sed locales nonnunquam supponere caussas, credibile est: tum ob gangliorum indolem, tum ob acephalorum monstrorum vitam. Gangliorum autem dignitatem, ad separandam cerebri actionem, novamque producendam, pluribus jam tetigi locis (§. 25. 60. 65. 83. 92 etc.) Quae corpuscula cum manifesto e corticali substantia flavido-rubicunda conflentur, vasis numerosis pertexta, nova etiam secretio, nova nervearum fibrillarum generatio in iis contingere debet. Unde nervos exeuntes et plures vulgo esse et fortiores iis, qui ganglia intrarunt, Meckelii aviiam est et Monroi observatio. Accedit, ut is gangliorum usus luculentius constet, encephali in foetibus et infantibus recens natis summa cum gangliorum indole similitudo. Multo enim mollior est medulla, minus a cortice diversa, totaque cerebri compages e sejunctis magis gangliis composita esse videtur.

Praeclare etiam huc facit animalium imperfectorum ratio: quae licet nervis abundent, encephalo tamen carent, nonnisi gangliis instructa, unde, quam necessaria haec et sufficientia sint ad nervos et formandos et incitandos, sine negotio colligi potest.

Hic igitur ita positis, quaenam sit acephalo-

rum monstrorum ratio, patet. Similia fere sunt animalibus inferiorum ordinum, quae cerebro destituta, nervorum vim e gangliis obtinent. Fuit enim quondam, et est etiamnum nonnullorum clarorum virorum opinio, acephalos omnes prius hydrocephalos fuisse, aqua lobos cerebri et gyros destructos reliquisse nervorum penum illaesum in ponte Varoliano et medulla oblongata; unde nervi sine dubio originem suam et efficientiam accipiant. Ea vero explicatio gravissimas habet difficultates, quas sensisse ipse etiam videtur Morgagnius etiamsi hydrocephalum sufficere crederet, ut cranii ossa aut prorsus aut propemodum deleantur. Difficilius tamen id et cerebello et medullae oblongatae accidere ipse fatetur, adductis numerosis hydrocephalorum exemplis, in quibus integra erant et cerebellum et medulla oblongata, pons saltem Varolianus. Narrat dein (*Ep.* 48. 50) monstrum a se dissectum fuisse, cujus ne ullum quidem superat encephali vestigium, nisi duo quasi cornicula rubro-fusca in anteriore cranii parte, quae praeter cruorem mucosam quamdam substantiam continebant, membrana rubente obducta. Deerant quoque ossa sincipitis, frontis et occipitis pars, temporum ossa deorsum retrorsumque protensa. Nervi tamen optici, licet solito graciliores, conspicui erant: nervus acusticus nullus. Ejus deformitatis caussam licet ipse hydrocephalum habeat, aegerrime tamen posse destructione ossium, aliorum nervorum praesentiam, aliorum abolitionem inde exponi, fatendum est. Si etiam exstant monstra, sine

medulla spinali, satis tamen nutrita, si viscera quaedam deficiunt in acephalis, aliis remanentibus, quorum exempla Sömmerringius et Sandifortius narrant, perspicuum est, primariae formationis potius errorem esse, quam hydrocephali sequelam. Unde sine difficultate efficitur, nervos in his monstris, cerebro primitus destitutis, a gangliis solis alimenta obtinuisse. Quid multis moror? Loderus, collega olim amicissimus, monstrum servat non acephalum solum, sed cujus corpus circa umbilicum demum incipit, cujusque artus inferiores suos tamen habent nervos. Hinc Morgagnii, Halleri et Sandifortii, magnae certe auctoritatis virorum, argumenta eo fere redeunt, ut ob vasorum suetorum praesentiam in acephalis et foramina cranii arbitrentur, ante adfuisse cerebrum, hydrocephalo tandem destructum, licet ejus aquosae colluviei nullae adfuerint reliquiae.

Sect. III.

De partium encephali usu.

§. 363. *Antiquae de principatu partis encephali sententiae.*

Gravissimam adgredior et controversiarum plenam quaestionem, quae a pristinis inde temporibus ad nostram usque aetatem splendidissima pariter ac vulgaria ingenia exercuit ac ita torsit, ut haud desint, qui plane desperandum esse de veritate existiment. Simul enim ac humanum genus

cogitare coepit, ad eam coactum fuit quaestionem, quanam parte, quoque modo haec ipsa cogitatio perficiatur, qualique ratione sensus concurrant, ut perceptio oriatur; qui fiat, ut inde judicium formetur, boni cupiditas malique aversatio.

Priusquam Alexandrinae scholae magistri nervorum origines in encephalo indagarent, nullam fere dignitatem tanto visceri, nullum usum tribuere audebant medici. Sic notissimum est Hippocraticorum effatum, e cerebro defluere pituitam, cujus quasi promtuarium sit: vulgare etiam Praxagorae et sequacis Philotimi praeceptum, cerebrum nil esse nisi appendicem medullae spinalis, cum quibus et Aristoteles sensit, frigidum et mucosum istud viscus nullius omnino usus esse. Postquam autem Herophilus et Erasistratus laudabili industria, dexteritate et sagacitate nervorum origines in encephalo quaesiissent, partes etiam singulas curiose indagarunt, κυριώτατον autem, ut Galenus refert, ventriculum quartum habuerunt, licet Erasistratus, quamdiu juvenis esset, duram membranam dignissimam putaverit partem, nervorumque matricem. Ventriculis encephali tantam adsignare dignitatem tota Galeni schola eapropter idoneum judicavit, quod mediam et imam quidem sedem constituant, similes etiam sint cordis ventriculis, a quibus omnis sanguinis vis et copia proficiscatur, denique quod πνεύματος generationem, necessarii ad functiones animales perficiendas, in iis caveis facillimam e sanguine spirituoso existimarent. Hinc etiam glandulam pinealem pylori vices agere opi-

natus est Galenus, ut πνεῦμα e ventriculo tricorni in posteriorem quartumve conveheret. Generari autem spiritus e sanguine tum plexuum choroideorum, tum reticuli mirabilis, in quod arteria carotis dispergatur, credidit antiquitas, ob humanae anatomiae ignorationem Quae opinio, licet ab Argenterio jam refutata, placuit tamen anatomiae et physiologiae magistris ad Cartesii usque et Santorini aetatem. Ille enim glandulam pinealem, quam unicam mediam putavit et solitariam encephali partem, accipere omnes statuit omnium nervorum impressiones, librari ab iis et in varios positus mutari, ut medullae cerebrali infinite diversas participet plicas et vicissitudines, quibus cogitatio oriatur et memoria servetur. Quae opinio, sicut confirmari videbatur Santorini observatione, glandulae pinealis alienam esse indolem ac ceterarum glandularum, ita refutabatur jam Huetii argumentis, qui aliarum centralium encephali partium, corporis nimirum callosi, septi lucidi, medullae oblongatae, vermis in cerebello et pontis Varoliani, dignitatem parem saltem, ni majorem esse utilitate glandulae pinealis, statuit. Stenonius etiam primus probavit, motuum eorum, quos Cartesius finxerit, prorsus incapacem esse glandulam.

§. 364. *De animae sede quaestiones.*

Mox confugerunt, qui in unica cerebri parte animae sedem statuendam esse putabant, ad cerebellum, cujus eminentem dignitatem tum e mirabili structura, tum e laesionibus letiferis effici pos-

se arbitrabantur. Nimia autem sunt, quae inde collegerunt. Etenim, si cerebello laeso mors subita successit, eandem, vulgari observatione, sequi constat ex medullae oblongatae contorsione aut vulnere, quin ex ipsius medullae spinalis compunctione in spina bifida. Si apoplexia et nervorum resolutio cerebelli scirrhum, aut ulcus excepit, idem fatum sequutum est loborum cerebri anteriorum suffusiones et corruptiones. Nec desunt exempla cerebelli laesi, absque letalibus sequelis. Lamarius (*Samml. für pract. Aerzte I. 3 p.* 127) in homine, qui capitis dolorem, vertiginem, praetereaque nihil fere conquestus fuerat, totam fere cerebelli massam ulcere destructam invenit. Solam cephalalgiam Stollius ab ulcere cerebelli observavit. Scirrho, refert Morgagnius (*Ep.* 62. 15) cerebellum dimidium in coquo ita fuisse obsessum, ut nulla vitae arbuscula, nulla substantiae differentia appareret; questus autem erat aeger capitis dolores atrocissimos, artuum inferiorum debilitatem et mitia per noctem deliria. Taceo plurima alia exempla, quibus constat, nec vulnera nec ulcera nec scirrhos cerebelli illico esse letales. Neque his diutius insistere decet cum, nervorum originem ex ipso cerebello repetere nulli cesserit dissectori.

Nec veriora praedicari aut digniora de ulla alia encephali parte possunt. Siquidem non defuerunt, qui, Lancisii et Peyronii exemplo, corpus callosum, ob mediam et supremam sedem, ut princeps encephali organon, celebrarent, quod ab eo laeso aut exeso memoriae lapsus, sensuum

stupor et mors saepe repentina observata fuerit. Verum enim vero Halleri Zinniique experimenta probarunt neque huic corpori praerogativam aliquam esse designandam, quin ea et aliis partibus encephali tribui possit: maxime cum nec ex ea parte nervorum radices petendae sint. Si corpus callosum exesum esset, praecesserunt modo mania, jam lethargus, nunc mera cephalalgia. Post capitis dolores Caldanius corpora striata penitus destructa invenit.

§. 365. *Ventilatae eae sententiae.*

Quae licet doceant, praedicatissimas vulgo partes haudquaquam unicos esse aut principes sensuum motuumve fontes, gradibus tamen dignitatis differre cerebri partes, non credibile solum est, sed vulgaribus etiam experimentis evinci potest. Namque numerosa et, proh dolor! fere infinita nostris diebus exempla sauciatorum militum occurrunt, quibus ingens cerebri portio demta fuit, sine ullo sensuum detrimento. Quo profundior vero est plaga, quo magis ad centralia usque organa penetrat, eo magis sensus obfuscat, eo magis in praecipiti esse aeger solet. Hinc medullae oblongatae summa est tribuenda dignitas, quod nullum extat; quantum aequidem scio, exemplum laesae ejus aut corruptae partis, sine gravissima et plerumque letali noxa. Cui sententiae frustra opponuntur laesae medullae spinalis casus, quibus supervixerint homines et bestiae. De medulla enim oblongata nobis sermo est, cujus summa dignitas

vel inde elucet, quod omnium propemodum nervorum radices ex eadem repetendas esse supra docuimus.

Si quis vero inde animae sedem in eadem parte quaerendam esse putaverit, nostro quidem arbitrio falleretur, namque irritae esse ac inutiles omnes aliae et admirabiles quidem summo artificio molitiones encephali nequeunt. Et recte quidem sentiret, qui totum encephalum cum aliis organis sensuum comparans, dixerit: sicut in oculo membrana retina princeps est pars, pariter tamen ad visum necessariis et cornea et iride et lente et corpore vitreo et humoribus aqueis; sicut in aure vel cochlea vel canales semicirculares praecipuam habent dignitatem, nequaquam tamen derogandam ceteris partibus suam esse utilitatem: ita et in cerebro, licet medulla oblongata et pons Varolianus plerorumque nervorum scaturigines contineant, tamen et aliis omnibus partibus suas esse provincias tribuendas. Quod cum haud sine contentione sit et momenti maximi instar habeat, uberius enucleandum est.

§. 366. *Cerebri dignitas* Gallii *commenta haud admittit.*

Ut in toto hoc disputationis genere, obiter jam (§. 91) tacto, cautissime procedamus, necesse est prius dignitatem cerebri et usum in eo potissimum ponere, ut claritas perceptionum, sensuum unio et conscientia oriantur. Quae cerebri praerogativae si demantur sensibus, possunt et hi

aliis excitari partibus et maxime gangliis (§. 88). Inde sensus embryonis et sonnambuli explicandi sunt: in his enim cerebrum fere iners esse solet. Idem etiam contingit in gravioribus capitis laesionibus, quibus sensus saepe haud penitus tolluntur, sed perspicuitas duntaxat et conscientia. Ob eamdem rationem hominibus natura amplissimum largita est encephalum, ut perceptionum perspicuitas, distinguendi facultas, conscientia et libertas, humanae mentis dotes, melius prodirent. Neque ideo satis mirari possum, Gallium, acutissimum profecto virum, in tantum tamen errorem illapsum esse, ut brutorum animalium instinctus sedere in nobilissimis encephali partibus autumet et contendat. Cupiditatis venereae ergo naturam omnem illam cerebelli machinationem molitam esse, nemo mihi persuadebit: ea enim cupiditas flagrantissima est in animalibus cerebello destitutis. Neque verum arbitror, post nimiam venerem occiput dolere, cum multo magis lumbi et coxendices affici soleant. Accedit, cerebellum in infantia satis evolutum esse, priusquam ullum cupiditatis ejus vestigium adsit. Perperam Gallius, ut hanc removeat objectionem, ad infantum nonnullorum pruritum, sibi genitalia fricandi, confugit: est id vitium multo rarius, quam occiput protuberans, neque ex aliis caussis proficiscitur nisi e stimulo lotii in vesica cumulati, aut e scrofulosis tumoribus.

Simili modo de aliis cupiditatum et instinctuum sedibus judico. Quodvis trahitur animal et

cogitur ad vitam conservandam, qui quidem instinctus in toto corpore residet, neque ullo modo in medullae spinalis eo loco, quo foramen magnum transit, quaerendus est. Incassum nobis Gallius continuo regerit, sibi experto id in hominum, qui sibi ipsi mortem consciverint, cadaveribus ita se habere, fidem esse haud derogandam. Ecquid compulit eum aut cogit, si foramen magnum occipitale angustatum inveniret, ab eo vitio αὐτοχειρίαν derivare? Nonne plurimae aliae caussae accusandae erant, quas praeteriit? Salaces nonnullos solito grandiori cerebello gaudere, nemo inficiabitur: praepostere tamen judicat, qui inde cupidinem coitus furentem derivaverit.

Pastus cupiditas estne animi vis? Estne per totum, quam latissime dominatur, animalium imperium ita diffusa, ut quo magis naturae sunt inchoatae, eo flagrantius arripiunt nutrimenta? Cur igitur in corporibus quadrigeminis quaeritur ejus sedes, in quibus pari injuria instinctum quaerebat Willisius? In carnivoris animalibus posteriora priora in herbivoris mole excedere dicuntur: unde et cranium habere postrorsum magis ampliatum et productum illa, haec autem, ut et infantes fructibus gaudentes, antrorsum. Hinc demum pone suturam squamosam tubera atrocitatem prodere et interficiendi alios brutam cupidinem. Equidem autem rationis humanae ipsiusque creatoris existimo opprobrium, diram eam crudelitatem inter mentis humanae vires et proclivitates numerare eique peculiaria adjudicare organa. Corpora etiam

quadrigemina ab ipso cranioscopiae auctore probabilius opticorum nervorum fontes habita sunt. Ex quo intelligitur, quam parum congruat cum ratione, tam heterogeneas res quam pastus cupiditatem et visus efficientiam in iisdem quaerere organis.

§. 367. *Argumenta alia* Gallii *doctrinam infirmantia.*

Sed uberius est et studiosius inquirendum in cranioscopiae Gallianae rationes. Quarum prima est totius fere doctrinae fulcimentum: omnes animi humani vires et appetendi refugiendique initia ita esse in encephali partibus distributa, ut gyris etiam cerebri prodantur.

Quod quidem effatum ita probare student ejus doctrinae adseclae, ut primum fibrillarum distributionem medullarium in omnem cerebri ambitum certum statuant et exploratum: a quibus fibris laminas etiam formari, quibus gyri cerebri componantur. Id vero etiam concedi potest absque ulla consecutione, cum, licet parentur ac distribuantur per gyros fibrillae medullares, in centro tamen et basi potissimum natura organa ea collocaverit, quae maxime elaborata utilitatem peculiarem produnt. Loborum cerebri nobilitas et partium externarum refutatur vulneribus frequenter occurrentibus, quibus ingens gyrorum portio demitur illaesa liberalitate, religione, animi bonitate, imitationis facultate, facundia, argutia et festivitate. Ecquis enim unquam observavit, gravissimas ejusmodi plagas excipere virtutum earum aut mentis dotium amissionem!

Aliud autem argumentum, a Gallio ejusque sectatoribus frequenter adductum, nititur remissione animi ac relaxatione, quae e mutata ejus intentione sequitur. Studio enim quodam lassatus refocillari animi vires sentit, si ad aliam occupationem transiverit. Id verissimum quidem est, et sine negotio e vicissitudine stimulorum et varietatis delectatione exponitur: neque ullo modo egemus peculiaribus encephali organis, quae vel hoc vel illo studiorum genere occupentur. Solent quidem cranioscopiae fautores adducere frontis dolores, quos quaeratur, qui diutius cogitationes ad aliquid intenderit: habere autem argutiam et rerum sensum sedes in fronte. At vero contrarium adlegare possum exemplum, dolorum occipitis ea regione, qua φιλοστοργία quaeritur, in iis, qui calculos subduxerunt arithmeticos.

§. 368. *Continuatio.*

Tertium, quo nititur haec doctrina, fundamentum hoc est: organa cerebri singula continere opportunitatem aut conditionem, quam dicunt materialem, qua mentis facultates et animi virtutes aut vitia producantur. Praeter eam opportunitatem requiri etiam internam, ex animo ipso et educatione et hominum consortione proficiscentem caussam. Quae utraque caussa ubi congruat, mores illos, virtutes, vitia et mentis facultates evolvi, seu energiam emergere.

Eo quidem ratiocinio satagunt libertatem vindicare, quae nihilhominus tota hac doctrina labe-

factatur. Etenim ponamus, nec educationem nec alias internas caussas potenter agere, potentius autem vegetationem, qua hac vel illa encephali parte major fiat evolutio, idem continget, quod in febribus aut melancholia; homo nempe necessitate quadam cogetur et trahetur vel invitus ad hoc vel illud vitium, cui resistere nequit, si vis animi infirma est. Furandi appetitionem propemodum necessariam, quam in nonnullis hominibus animadvertimus, solent adducere, qui hoc adserunt. In iis enim esse tuber quoddam super ossibus temporum utrinque ad suturam coronalem, quod cerebri hac parte evolutionem majorem significet.

Attamen rarissima ea in cultioribus, pravorum morum exempla, frequentissima sunt in insularum australium incolis et plerisque rudioribus populis. Estne igitur in his organon illud furandi magis evolutum quam iu Europaeis? Et si vincere robur animi pravitatem morum valet, potest etiam organon deprimere ac vegetationem impedire, qua cerebri ea portio evolvitur. Nequem autem fugit, juvenes bonos et frugi saepe ad pessimos verti mores, et qui vitio quodam laborarunt, ad bonam frugem iterum semet recipere! Qui liberalis erat, avarus fit; qui salax, pudicus; qui frivolus, circumspectus; qui vanus et superbus, modestus et verecundus. Quae quidem morum mutationes minus ex organorum cerebri alienata vegetatione, quam e vi rationis, religionis, commercii humani et exemplorum nascuntur.

§. 369. *Continuatio.*

Deinde etiam et hoc adversarium huic doctrinae videtur, quod regiones, quas Gallius circumscripsit in cranio, arbitrio ejus finitae, adeo in semet diffluant aut transeant, ut evoluto aliquo organo finitima etiam simul augeri et evolvi necessarium sit. Nonnullae vero vicinae regiones hactenus disparatas habent mentis dotes et animi virtutes aut vitia, ut omni contrarium sit experientiae, simul has virtutes aut vitia produci. In frontis e. g. summa regione residet bonitas mentis, utrinque scenica venustas, sub qua argutia, festivitas et observationis vis, super eadem autem religio. Quae quam dissimilia sibi sint aut prorsus contraria, cuivis innotescit. Scenica enim venustas ita confluit cum bonitate animi et argutia, ut, qua haec aut illa inchoet, difficillimum sit emunciatu. Nemo autem unquam bonitatem animi cum scenico ingenio aut cum argutia adsiduo conjunctam esse expertus est.

Tales quidem objectiones e medio tollere sibi adrogant sectatores eo effato, observata esse tubera in iis, qui imitatione scenica aut bonitate aut religione aut veritatis amore excellerent, aut qui vitiis quibusdam eminerent: neque quidquam valere ratiocinia contra experientiam. Equidem vero tum multa adducere possum exempla excellentium ingeniorum, quibus nulla sunt peculiaria tubera cranii, maxime salacium, qui nequaquam prominens

gerunt occiput: tum vero nihili aestimo experientiam, si rationi contraria est (*Introit. p.* 33.).

§. 370. *Continuatio.*

Studiosius examinaturis eam doctrinam occurrit praeceptum aliud, quod maximi est momenti: sequi nimirum cranii formationem cerebri evolutionem, ut cognosci animi propensiones ex his tuberibus possint. Quod licet negatum fuerit a pluribus Gallii adversariis, nos tamen approbationem continere nequimus. Objecerunt enim adversarii, tubera ea tantum abesse, ut a cerebri evoluti vi ac impulsu oriantur, ut potius ab externis caussis, musculorum maxime actione et ipso aëris per diploën introitu nascantur. Musculorum quidem vis ac efficacia in cristis et tuberculis ossium formandis ingens est (§. 312), nec in capite neganda, quod processus styloideus et mastoideus manifesto probant. Nihilominus generatim id neutiquam intelligendum est: sunt enim in infantia jam ac in ipso adeo embryone externarum cranii formarum varietates constantes, sine ulla musculorum actione. Prominent cristae in summo ferocium bestiarum vertice, in fronte, syncipite hominum, quae a nullis musculis producuntur. Quid quod et ad internam faciem ossa cranii crassescunt et prominent, si cerebrum in melancholicis et maniacis contabescit, quod musculis minime tribui potest. Temporum ossa in Aethiopibus dicuntur angustiora et planiora, et in variis nostratibus teneriora et graciliora, citra omnem musculorum efficaciam. E

quibus intelligitur, musculorum actionem minus, quam cerebri impulsum accusari debere, si peculiaria occurrunt cranii tubera.

Confirmatur id plagarum capitis sequelis. Non desunt enim exempla elevatorum iterum et natura in sedem pristinam restitutorum fragmentorum, praesertim laminae internae, si depressio cranii violenta contigerit. Ea spontanea restitutio internis caussis, et cerebri quidem impulsui sine dubio adjudicanda est: sicut et in hydrocephalo, vulgari exemplo, diducuntur ossa, attenuantur et nova iterum formantur ossificationis puncta, si cerebri moles a colluvie aquosa explanatur et diducitur. Quin internae cranii faciei inspectio docet, quot quantasque lacunas et foveas imprimant et gyri et vasa membranarum sanguifera, unde exploratam atque extra omnem dubitationem positam habeo eam cerebri actionem.

Neque aëris introitus per diploën accusandus est, quem Ackermannus Heidelbergensis in refutanda Gallii doctrina magni facit. Etenim latet nos penitus ratio, qua aër externus gliscere intra cranii laminas possit, et, si quando sinus frontales panderit aut impleverit, amplissimi tamen hi esse etiam solent in hominibus, qui parum aëris aspirant, exiles contra in iis, qui adsiduo in aëre degunt.

§. 371. *Continuatio.*

Sed mittamus haec, ad graviora progressuri: Externa cranii tubera, si cerebri etiam partes ma-

gis prominentes produnt, necesse est, lamina cranii utraque jugiter parallela sibi sit ac exacte secum congruat. Id autem a veritate alienissimum ei videbitur, qui vel sinuum frontalium, sedem memoriae locorum, colorum et numerorum, positum secum reputaverit. In quamplurimis vel sanissimorum hominum craniis discrepantia ea laminae utriusque in variis cranii locis animadvertitur, unde, quam lubrica sit et futilis haec doctrina, elucet. Rachiticorum, melancholicorum et senum capita tot laborant tuberibus, quibus interna cerebri compages neutiquam respondet, ut ad διονυσιακοὺς Heliodori, qui elephantiasi laborant, confugere haud opus sit.

Nec reticendum est, in quo semper haesi, dubium. Cur enim cerebri efficientiae tuberibus solis et colliculis valent? Estne animi vis spatio quodam aut ambitu circumscribenda: potestne cogitari, liberaliorem esse hominem, si linearum paucarum accessio addatur, aut religionem finiri gyri cujusdam evolutione, qui si in proeliis dematur, hominem fieri etiam irreligiosum?

Accedit, totam hanc animi virium διασκευὴν meae saltem rationi adversarium aliquid complecti. Judicium enim et conscientia et ratio nullum sibi organon Gallio poscere videntur peculiare, sed per totum cerebri ambitum disperguntur. Vafrities autem et constantia, et candor animi et religio, fastus etiam et arrogantia, linguarum, personarum et verborum memoria, rerum, colorum, numerorum et locorum proprias habent regiones. Ipsa superbia

hominum eamdem habet sedem ac rupicaprarum nisus in altiora. Quae omnia festiva potius et lepida puto, quam vera aut attentione digna

Denique non negligenda est Ackermanni animadversio: formationem cranii saepius vi externa adeo mutari, ut in μακροκεφάλοις organa liberalitatis, rerum memoriae et locorum numerorumque et colorum, vulgo super ciliis sita, multo altius quaerenda sint. Neque id rarum etiam in aliis est craniis, quorum forma variis caussis mutata est.

Doleo sane, Gallium, optimum virum, acutissimum et doctissimum, ac ad meliora natum, in his tricis morari et per urbes oppidaque περιοδευτῶν more discurrere, ut ad populum de palpandis craniis concionetur.

§. 872. *Continuatio.*

Quibus rebus intelligitur, quonam jure peculiaribus quibusdam cerebri partibus peculiares tribuantur functiones. Nullum profecto quaestionis genus magis ambiguum est aut salebrosum. Etenim, si fatendum est, visum in corporibus quadrigeminis residere, nescio cur natura tot tamque graves efficientias sensuum in angustum corporum pyramidalium spatium coarctaverit, cur ex anterioribus cerebri commissuris nullos nervos evolverit: nescio, cui fini tota illa cerebelli machinatio apta sit, cur arbusculae forma medulla disposita, cur cornua Ammonis mirabili spira torqueantur, cur fornix cerebri in psalterium desinat, cur ventriculorum ea potius sit quam alia forma. Ea omnia et multo

plura nescio, neque plures exspecto a Gallii physiologia cognitiones. Encephalus est sanctuarium naturae, quo nobilissimas et prope divinas producit vires: nec impune agunt, qui vel rudibus digitis vel frivola curiositate id irruere sanctuarium audent.

§. 373. *Agitationes fibrillarum nervearum cum cerebro communicatae.*

Aliae denique cerebro tributae functiones considerandae sunt: praeter eas, quas jam perstrinximus, imperium nempe animi in musculos (§. 92. 309. 314), cerebri et nervorum efficaciam in mutandis secretionibus (§. 248. 249) et producendo calore aequabili (§. 304. 305). Quam obiter etiam alio loco (§. 86. 93) tetigi quaestionem, hic illustrandam et ad functiones cerebri curiose applicandam esse puto, de motibus fibrillarum, ut corporea perceptionum conditione. Probari autem ea sententia sic potest, ut statuamus, nullam externarum rerum in sensuum organa agentium particulam in nervos ipsos abire, nullam imaginem in opticum, nullum aëris concussum in acusticum, nullos sales in gustatorium, nullos odores in olfactorium nervum, neque de mechanica mutatione nervorum sentientium seu chemica quidquam nos posse praefari, nisi pulpam nervorum ipsam in vibratiunculas, ut Hartleyus loqui solebat, aut motitationes adigi, ac imponderabile, quod nervi conducunt, incredibili velocitate eas motitationes cum cerebro communicare statuamus.

Qui multus in hac re probanda fuit, Darwinus e spectrorum opticorum vicissitudinibus post vehementem oculi intentionem aut post lucis violentum impulsum, e subitis saepe mutationibus sensationum pro varia organorum receptivitate bene effecit, nec mechanice nec chemice nervorum actiones esse intelligendas: cum alioquin eaedem manerent impressiones. Si quis e. g. diuturno aterrimae maculae obtutu receptivitatem auxerit (§. 64), solita lux ruberrimo colore ipsi tincta apparebit. Colores in circulo iridis coloribus tincto transsiliunt, post longum adspectum, in contrarios, quod infra amplius referetur. Similia etiam in aliorum sensuum organis phaenomena occurrunt: e quibus, meo quidem arbitrio, intelligitur motus omnino fibrillarum nervearum propagari, sed chemicas ideo mutationes negare haudquaquam auderem, licet a Galvanismo gubernatas, quod melius et clarius patebit colorum transitu infra considerato.

Motus is in sensuum organis excitatus cum rapidissime ad cerebrum propagetur, etiam celerrime evanescere credibile est. Id autem, quod de sensatione remanet et revocari etiam post annos potest, in cerebro potius quaerendum est. Hinc cognitionem, quae sensibus solis nititur, nequaquam stabilem esse neque scientiam cum Heraclito et Platone veteres omnes statuerunt; in fluxu rapidissimo et sempiterno omnia esse perhibentes, quae sensibus incurrant. Neque tamen eo minus fortiores impulsus per aliquod tempus superesse in sensuum organis possunt, etiamsi caussae externae re-

motae fuerint. Fax enim in tenebris librata candentis circuli imaginem in oculo relinquit, et qui diutius lucem solarem aut aliam vividissimam adspexerit, eamdem ob oculos versantem habebit, postquam in alias res oculos verterit.

Posset aliquis eos motus in quovis nervo individuos et specie diversos ob fabricam cujusvis nervi peculiarem statuere: quod confirmari etiam videtur olfactorii nervi prae aliis mollitudine, optici nervi, acustici et vagi singularibus molitionibus. Neque tamen haec sine ulla dubitatione intelligenda sunt, cum et in erucis opticus nervus, alioquin simplicissimus, alias capitis partes adeat, et in hominibus quinti paris alii rami musculis faciei et oculorum motus facultatem impertiant, alii gustatum producant, et plerique nervi cutanei tum motus tum tactus sensum adferant. Itaque in visibili saltem nervorum fabrica differentia ea motuum, quibus diversitas sensuum producitur, haud quaerenda esse videtur. Multo majoris momenti est fabrica maxime diversa organorum ipseque adeo differens rerum externarum impulsus.

§. 374. *Applicatio ejus doctrinae.*

Motitationes nervearum fibrillarum, quae haud cum cerebro communicantur, sensus quidem producunt, sed haud claros, perspicuos, eosque, quibus res externas a nobismet ipsis discernamus aut directionem impulsuum dignoscamus. Id enim, quod claritatem perceptionum, dignotionem earum, conjunctionem similium producit, cerebri potius

πλεονέκτημα est. Impediuntur autem sensus a connubio cum cerebri actionibus vel hujus inertia ac impotentia, vel aliis quibusdam intermediis rebus, quae propagationem actionum intercipere possunt.

Encephalus embryonum et recens natorum mollissimus corticali potissimum substantia conflatus, haud idoneus iis actionibus est, quibus perspicuitas perceptionum producitur. Sentiunt quidem tenerrimi infantes, sed discernere semet a rebus externis, rerum ipsarum differentiam et impulsuum directionem dignoscere, unitatem denique totius sui corporis intelligere discunt demum cum satis firmatus encephalus rato quodam ac stabili ordine actiones producere potest. Inde forte exponendus est infantiae mos, de se ita loquentis, ac si alius esset, membraque corporis velut peregrina, res autem externas tanquam ad suum corpus pertinentes considerantis. Ut encephalus firmari ac imperio potiri incipit, claritas oritur et judicii vis, discrimen faciendi potentia, quas vires sermo humanus maxime adjuvat (§. 234).

Haud adsimili ratione et in morbis variis et in senio encephalus iners ac impotens officium suum in ganglia ablegat, quae claritatem nullam idearum producunt, sed confusum sensum, quo si vincitur encephali vis, vesania oritur et delirium et somnambulismus et infantiae species in decrepitis senibus nonnunquam observatae. Complectuntur autem omnes eae adfectiones deficientem mutationum, quas nervi organorum experiuntur,

propagationem ad cerebrum, hujusque imminutam aut abolitam vim, nervorum agitationes suscipiendi et continuandi. Quo magis abdominalia irritantur ganglia, eo minus a cerebro gubernari possunt, eo magis confusi oriuntur sensus, quibus hypochondriaci ac hystericae adeo torquentur ac vexantur, ut conscientiam sui perdant, nec rite amplius res possint externas discernere ac dijudicare.

Bruta animalia, quo similius humano habent cerebrum, eo clariores habere possunt perceptiones, licet facultate careant, communia rerum colligendi et ab individuis ad species, ab his ad genera adscendendi (§. 95). Quo inferiores sunt animalium ordines, eo magis ad gangliorum acervum accedit cerebrum, eo potentius dominatur vita vegetativa, eo magis confusus est sensus, cum irritabilitas contra emineat, donec in zoophytis ultimum sensilitatis vestigium sine peculiaribus organis supersit.

Agitationes cerebri, nervorum motibus suscitatas, similes his ac ex iis dixi continuatas: quod eo minus negabitur, quo magis fabrica medullae nervorum et cerebri congruit (§. 361). Hinc revocatae eaedem agitationes cerebri, etiamsi externae res abfuerint, easdem tamen sensationes saepe reducunt, maxime si attentio et perspicuitas perceptionum deficit. Quae hallucinationum caussa (§. 93) eo frequentior est, quo minus congruo quodam ordine sibi cerebri motus succedunt, quoque rapidior est agitatio. Id in animi commotionibus contingere cuivis notum est.

§. 375. *Temperamenta generatim.*

Cum modus, quo nerveae fibrillae res externas accipiunt, ab iis agitantur, quoque hos motus cum cerebro communicant, diversus esse in variis hominibus debeat, pro varia eorum receptivitate, differentia inde *temperamentorum* exponitur. Id autem exploratum habeo, temperamentorum sedem maxime in partibus nervosis esse quaerendam, licet et circuitus humorum et secretiones a vi nervorum gubernatae differentia hac participentur. Namque, quo minor in animalibus cerebri potentia, eo minus temperamentum aliquod iis tribui licet: eaedem enim res ab omnibus ejusdem speciei individuis animalibus eodem modo percipiuntur. Cujus rei contrarium in humano genere et bestiis finitimis, maxime domesticis, contingit. Et in infantibus, priusquam firmatus fuerit encephalus, nulla solent esse temperamenti vestigia.

Per se autem patet, temperamenta, seu perceptionum modos, aetate etiam, consuetudine, vitae genere et victu nonnunquam mutari. Irritabilitate excedens, dum adolesceret, rigidus fit, dum senescit: laxitate laborans, dum corpus celeriter crescit, irritabilis saepe fit, ut ex ephebis egressus est. Quem alias melancholicum dixisses, itineribus, hominum consortione et idoneo victu, in meliorem nonnunquam et fere normalem semet recipit temperiem. Libera et firma etiam voluntate temperamenta posse ni vinci, minus saltem efficacia reddi, hominum exemplo discimus, qui

vel religione vel alio animi consilio moti, continuo semet observant ac receptivitatis imperium infirmare satagunt: cum contra, qui nimis indulgent temperiei, sibi ipsi id tribuere debent, si vitia plura et errores ex hac receptivitatis praepotentia oriuntur.

§. 376. *Temperamentorum discrimina.*

Quanquam plurimae maximeque variae mihi innotescant temperamentorum divisiones, in sequenti tamen acquiescendum esse puto.

a. Primo enim cerebrum et nervi idonea sensilitate gaudentes, i. e. ea, quae fini corporis, conservationi et inimicarum rerum abactui, apta est, ubi irritabilitate etiam et energia congrua stipatur, normale constituit temperamentum, in hominibus, optima valetudine fruentibus, obvium. Necesse autem est, si integrum servare id temperamentum cupimus, simplici utamur et naturae congruo victu, animi adfectibus ne commoveamur, corpus motibus placidis exerceamus. Totum adeo corpus rato quodam ordine functiones suas perficit; sanguinis circuitus et secretiones nec nimis lente nec justo velocius perpetrantur. Animi vires ratione quadam ac modulo certo inter se comparatae, optime valent, nulla praepotente aliasque supprimente: imaginatione inprimis intellectus imperio et rationis obediente. Felix is est, cui mens sana in corpore sano.

b. Secundo teneritas partium solidarum fibrillarumque sensilitatem majorem infert, tenoremque

musculorum minorem. Impulsus sensuum ingenti velocitate percepti rapidius encephalum appellunt, vividiores producunt ejus agitationes saepiusque irregulares. Inde hallucinationes oriuntur frequentiores, conscientia sui non servatur, animi commotiones et imaginationis fervor, memoriae intellectusque insignis capacitas, sed levis tenor observantur: appetentiarum etiam et odiorum fugacitas, unde animi morumque inconstantia, moestitia insignis, laetitia pariter exsultabunda.

Corpus totum simili ratione comparatum est. Musculorum teneritas celerrimas agitationes, frequentes convulsiones, irregulares saltem contractiones vasorum, impetum sanguinis nimia vi viscera nobiliora irruentis, secretiones etiam congruo haud ordine perfectas, sed modo nimis incitatas, modo sufflaminatas, sanguinis denique facilem secessum in particulas tum remotiores tum propiores producit.

Feminae solent et qui e morbis acutis convalescunt, aut qui nimia animi intentione, luxu quoque et libidine corporis vim et robur infregerunt, hoc temperamento gaudere. Ut majore fruuntur in voluptates propensione, ut laetitia summa frequenter efferuntur, ita doloribus etiam, nervorum distentionibus, inflammationibus et morbis acutis obnoxii sunt.

c. Tertia est temperamentorum species, laxitas. Quae constitutio ubi praevalet, minor solidarum partium cohaerentia cum exili elasticitate adest, Ex quo intelligitur, etiam debiliorem adesse

nervorum musculorumque agilitatem, inertiam sensuum torporemque eum, quo impulsus sensuum externorum tardius cum encephalo communicati tardiorem producunt effectum et impeditiorem. Hinc animus haud frequenter commovetur, nisi violentis caussis; imaginatio et festivitas non eminent, memoria, quae semel accepit, pertinaciter tenet, sed haud sine negotio rerum signa in se recipit. Voluntas tarda, appetendi fugiendique initia obscura producit, ut nec in amorem nec in odium satis proclivis sit. Nec gaudiis exsultat, nec tristitia valde adficitur.

Simili etiam modo corpus comparatum est. Laxa enim et pallida et frigidiuscula totius ambitus compages sub oculos cadit, circuitus humorum impeditus pulsum tardiorem mollioremque producit: unde etiam mixtio sanguinis ita a normali aliena est, ut serum ac lympha facilius in mucum abeant et pituitam. Quae partes cum minus cruore et parte fibrosa azotico praegnanti irritent, calor animalis exilis est et musculorum robur infirmum. Secretiones tardae sunt et mucosae, tela cellularis spongiosa fere et tumida, absorbtio lente peragitur, unde etiam glandulae solent turgere et ii morbi facilius oriri, qui absorbtioni impeditae et lymphaticorum vasorum inertiae tribuuntur. In morbos diuturnos, cum labefactata nutritione junctos, proclives esse ejusmodi homines solent.

d. Denique quartum est genus rigidum, quod majorem justo cohaerentiam et tenacitatem solidarum partium supponit. Quae rigescunt fibrillae,

lentius oportet agitentur et malignius, sed semel commotae, in irregulares et nimios saepe motus ducuntur. Est vero etiam torpor quidam sensuum, sed is, qui a vehementibus impulsibus frequentes hallucinationes inferre potest. Memoria est tenax, attentio ab una maxime perceptione adficitur: imaginatio, ubi semel ac vehementer commota est in furorem saepe abit, unde et animi adfectus, plerumque mediocres, a peculiaribus quibusdam rebus violenter possunt excitari.

Corporis ambitus rigidus et durus, atrum capillitium, obscurus et fixus oculorum obtutus, tensi et obrigescentes musculi rigidum eum habitum produnt. Tardiores musculorum motus arbitrio tum demum obtemperant, cum vehementer exagitantur. Circuitus sanguinis lentus tardos durosque pulsus producit, sanguinisque mixtionem tenacem, qua particulae constituentes aegerrime a semet invicem secedunt. In vena portarum lentor sanguinis frequentissimus stases abdominales ac gangliorum dominium efficit, ut facilius encephali vis, claritas perceptionum et perspicuitas labefactetur ac conscientia sui perditum eat. Unde in melancholiam proclives sunt et in furores animi, tum etiam in morbos diuturnos, qui fontem agnoscunt abdominalis sanguinis stagnationem.

Senilis autem aetas huic obnoxia esse temperamento consuescit: nec absunt ab eo vitio, qui diuturna animi intentione in unicam defixa rem eamque tristiorem corpus infirmarunt (§. 94).

§. 377. *Temperamentorum mutatio et expositio ex humoribus.*

Congenita solent esse temperamenta ac familiis quibusdam peculiaria, quin et gentibus nonnullis, quarum constitutio et climate et victu et diutissima consuetudine hactenus mutata est, ut temperamentum aliquod praevaleat. Anglorum plurimi in quartum, Batavorum in tertium, Italorum in secundum temperamentum procliviores esse dicuntur.

Veteres, majorem humoribus dignitatem adjudicantes, quod in normali temperamento sanguinem praevalere credebant, sanguineum; cum in secundo bilem, cholericum illud; cum in tertio mucum, phlegmaticum: cum in quarto denique atram abundare bilem arbitrarentur, atrabilarium illud temperamentum appellaverunt; quae etiamnum appellationes servantur, licet eodem haudquaquam sensu intellectae.

§. 378. *Chiasmus nervorum.*

Cum reliqua, quae de cerebri nervorumque functionibus necessaria essent, jam supra generatim perstrinxerim (§. 90 — 95), superest, ut de memorabili illo phaenomeno praecipiam, quod in reactione cerebri in artus maxime obvium est, *chiasmo* nimirum aut decussatione nervorum. Antiquissima ea observatio, convelli artus sinistri lateris, si dextrorum nervorum origines laesae fuerint, hactenus jam ab Aretaeo Cappadoce expo-

nitur, ut nervos, ab initio enatos, protinus ad oppositas partes transire ac χιασμῷ quodam permutari statuat, in qua sententia ipsi adstipulantur cum Cassio Jatrosophista plures veterum auctores.

In nuperioribus Lancisius, propter easdem observationes, et cum vasa corticalis substantiae saepenumero in decusses duci crederet, haud abludere a veritate arbitrabatur, in calloso corpore hujusmodi alternum fibrarum textum recursumque inveniri, quo scilicet liberum commercium in his medullaribus partibus, in medullam spinalem desituris servetur. Santorinus autem, quae divinaret cum veteribus Lancisius, fidissima sua observatione confirmavit. Triplici autem loco eum chiasmum dispexit: primum in antica pontis Varoliani crepidine, qua superius reflexus pons pro comprehendendis medullae oblongatae cruribus in anguli formam interius productus terminatur; qua parte e concurrentibus fibris strictiorique agmine coëuntibus altera alteram scandit (*Cf.* § 349). Idem etiam in postica ejusdem pontis parte contingere, et evidentissime pone ventriculum quartum, in medulla oblongata et duas vix lineas infra pyramidalia corpora et olivaria. Si leniter enim rimula corpuscula illa discernens diducatur, meninge vasculosa demta, non tenues modo fibrillas, sed validos etiam funiculos manifesto decussari, idem acutissimus et dexterrimus observator adserit. In quo et Mistichellium et Petitum et Mollinellium et Winslowium et Lieutaudium et Portalium adsentatores habet.

Neque tamen eo minus magnae auctoritaris viri ad nostram usque memoriam adversarii hujus doctrinae fuerunt in quibus primum immortalem nuncupo Morgagnium, qui et pauculas fibrillas vere decussari et plerasque alias confluere in centralia organa, at parallele sibi adjacere, et rariores esse convulsorum oppositorum membrorum casus contendit. Eum sequitur etiam Hallerus, dum dexterum latus minus manifesto cum sinistro consentire statuit, quod ex adfectibus alterutrius lateris, integro altero, sine negotio elucere putat. Similiter etiam dubitant Monrous, Metzgerus, ipse etiam Azyrius, qui transversas fibrillas longitudinalibus interpositas pro decussantibus illis habitas fuisse perhibet.

Nuper tamen chiasmus ille a dexterrimo viro et perspicacissimo Gallio ea evidentia comprobatus est, ut et parisienses ipsi sua auctoritate suffragentur (§. 344. 345). Vero autem simile putant, eapropter ad nostram usque aetatem hunc chiasmum a Santorino demonstratum, tam raro inventum esse, quod caput praecidendi vulgaris mos hunc etiam locum medullae oblongatae ita laceret ac discerpat, ut chiasmus ille in conspectum non prodeat. Diducta autem rima medullae oblongatae media, quam Santorinus jam memorat, funiculos illos decussantes rimam transeuntes facillime conspexeris. Aliis etiam centralibus cerebri locis, et praesertim in nervorum opticorum connubio ante ephippium veram fibrillarum decussationem adesse, licet hoc ipse neget Santorinus, nuperis tamen credimus Sömmerringii et Gallii indagationibus.

Quibus rebus intelligitur, intimam nervorum ex utroque hemisphaerio unionem ac virium encephali communem perpetuoque aequabilem actionem esse consilium summum, cujus caussa is chiasmus institutus sit. Quodsi vero alterutrum encephali hemisphaerium violentius vi quadam externa concutitur aut laeditur, in alterius etiam lateris membra transsilire adfectum necesse est, licet id semper necessarium non sit, cum minor violentia id haud perpetret. E quibus exponendae et removendae sunt eorum difficultates, qui suffragiis suis chiasmum tamdiu privant, donec probatum fuerit, adfectus omnes plagas capitis sequentes oppositum latus adficere. Id autem necessarium neutiquam est, dummodo Molinellii aliorumque observatio de praeciso cerebri lobo dextero in cane, unde nervorum sinistri lateris resolutio sequebatur, dum clarissimae aliae observationes de plagis capitis oppositum latus adficientibus verae sunt.

Quod unius lateris sudores, inflammationes, dolores, nervorum resolutiones haud infrequentes sint, inficiari nolumus. Sed nihil inde colligimus, nisi locales esse nervorum actiones et adfectus, quod locales etiam sunt secretiones pulpae medullaris (§. 362). Male autem ratiocinantur, qui ideo hominem dexterum et sinistrum conglutinatum duntaxat media quadam esse linea, utrumque alias latus suis vigere functionibus atque per se plane subsistere putant quod, quam parum cum verae physiologiae praeceptis congruat, patet.

§. 379. *Series perceptionum et agitationum cerebri.*

Cerebrum etsi in humano genere omnes propemodum functiones gubernet, ac licet in hoc imperio supremi organismi nota quaerenda sit; negligenda tamen vegetativae vitae a sensifera separatio non est: haec enim gangliorum actioni potissimum obediens, haud proxime a cerebro lacessitur. Neque necesse est, etiamsi cerebrum in omnes singulasque organismi partes agat, hanc actionem semper cum claritate junctam esse et perspicuitate. Namque et ii motus, quos voluntas ciet, si saepius repetuntur, ob consuetudinem demum redeunt, licet voluntas clara ac distincta singulos motus nequaquam producat. Id in quovis corporis exercitio, in quacunque arte mechanica observare licet. Nititur autem id maxime lege adsociationis, quam supra (§. 73) exposuimus. Cum plurimorum adminiculorum opus sit, secum congruentium ac idoneo nexu cohaerentium, ut rite functiones perficiantur, series etiam quaedam continuae motuum mutuo semet excipientium adsunt, quae repetuntur, si unicus duntaxat motus excitatus fuerit. Tibicen aut qui fidibus cantat, simulac signa sonorum typis expressa conspexerit, arbitrio digitos movet et musculos oris, sed series illa, qua infiniti ii motus semet sequuntur, ipsi plane incognita est. Fides pulsat aut tibia canit, nec unquam sibi conscius est eorum motuum, qui semet serie ea continua et necessaria excipiunt.

Simili modo fibrillae medullares cerebri, quae perceptiones ceterasque animi functiones producunt, serie quadam nectuntur, ut agitata hac etiam illa in motum cietur, inscia saepe anima, ac arbitrii efficacia plane sublata. Sic, qui tetrum et horridum aliquid conspexerit, vel invitus motus eos arbitrarios instinctu quodam ciet, qui removere horroris caussam valent, aut corpus saltem ab eo separare. Ii motus et fibrillarum medullarium et musculorum interno quodam spontaneo vinculo secum cohaerent, neque possunt, nisi violentis externis stimulis aut voluntatis actu insigni intercipi.

Recordatio omnis et imaginatio hac seriei cujusdam excitatione nititur. Quodsi enim unius tantum signi memoria subit, ceterorum cum eo nexorum series hactenus sequitur, ut vel inviti cogamur omnem eam prosequi seriem. Pari modo, si unicam nobis rei cujusdam aut personae notam vel proprietatem fingimus, aliae omnes cum eadem cohaerentes notae concurrunt, ut vivida totius rei imago subnascatur. Ex quo intelligitur, omnem eam imaginationis actionem nil esse nisi eorum motuum repetitionem, qui impulsibus sensuum in fibrillis medullaribus excitabantur, eodemque modo posse vim sensiferam consumere. Quin etiam magis! Namque series illa agitationum, dum sensus vigent, frequenter intercipitur claritate perceptionum, cujus ope discernere verum a falso valemus. Quae conscientia ubi deficit, necessitate quadam trahimur ad prosequendam illam seriem, quae magis magisque cum aliis jungitur et sociatur, ut majus etiam robur acquírat.

Hinc fit, ut in animi adfectibus series cogitationum semet continuo excipiant et augeant, donec claritas perceptionum accedat, quae verum judicium et animi quietem producit. Itaque possumus domare animi commotiones, dummodo seria et firma accedat voluntas. Irregularium saltem agitationum series haud ea rapiditate sibimet succedunt, qua in homine sequuntur, qui sui haud conscius est. Rapiditas enim internarum agitationum eo est major, quo minus series obscurarum perceptionum clara cogitatione intercipitur, unde flumen orationis, velocissimi musculorum motus, et adsociationes insuetae celerrimo cursu sibi succedentes exponuntur. Intuitivam analogiam dixit Darwinus judicii eum actum, quo clare dignoscit vera falsaque, quoque rapidum imaginationis cursum impedit.

Eodem etiam tempore plures posse existere internarum agitationum series, certum est. Id praeprimis in iis contingit, qui satis assuefacti aliquam repetere seriem, in alium cogitationum ordinem illabuntur. Hinc, qui fidibus canit, sermocinari etiam cum aliis aut dictare longe aliena potest. Vidimus etiam artifices, qui, dum fides pulsarent, tibia simul canerent ac tympana plangerent. Quod e consuetudine et facillima serierum successione explanari potest.

CAP. II.

DE SOMNO

Sect. I.

SOMNI ET VIGILIARUM EXPOSITIO.

§. 380. *Vicissitudinis hujus ortus altius repetitus.*

Quae modo praecepimus, egregium parant ad somni explicationem transitum. Claritas enim perceptionum sola, quae e sensuum omnium vivida actione nascitur, vigilias a somno distinguit. Quod ut magis perspicuum fiat, utque necessitas somni cum vigiliis alternantis per omnem superiorum organismorum ambitum pateat, nonnulli ad solam periodorum legem, cui vegetativa vita adstricta est (§. 66), confugiunt. Quae vero minus bene huc trahitur, cum organicae functiones perpetuo per somnum perficiantur, sensiferae autem vitae actus externi per circuitos hos sileant ac intercipiantur.

Hinc melius egerunt, qui, Troxlero praeeunte, altius repetierunt somni et vigiliarum origines. Si enim lucis et materiei continuum est certamen (§. 33), si reproductio in simplicissimis organismis sola attractione vigens irritabilitati ac sensilitati contraria est, quippe quae imponderabilium, lucis et electricitatis et Galvanismi leges sequuntur (§. 58 — 60): continua etiam pugna inter reproductionem et irritabilitatem, inter vegetationis vim et sensilitatem statui potest, quo certamine omnis vita

comprehenditur (§. 54 62). Ea autem contentio necessariam producit ἀμοιβὴν καὶ ἐπάλλαξιν manifestatae modo hujus modo illius efficientiae. Quiescente altera, altera intenditur; intenta altera, altera haud penitus pessumdatur, sed minus vivaciter agit.

Ejus autem legis vis protinus prodit, ut irritabilitatis antithesis et reproductionis manifestatur. In infimi ordinis plantis reproductio sola continuo viget: lucis vis haud tanta est, ut contentio quaedam oriri et irritabilitas manifestari possit. Quo perfectior autem vegetabilium organismus, eo major irritabil itatis principatus, ut in leguminosis et lomentaceis composita folia insignem hanc vim et animali conterminam ostendant. Hinc per circuitus adrigere folia et deprimere consuescunt leguminosae, hinc in mimosis, smithia et oxalidum specie quadam contractio vivida et lapsus foliorum tactorum observatur. Hinc etiam in hedysaro gyrant spontanei stipularum motus fere spastici occurrunt. In aliis vero plantis eo placidior et minus conspicua est irritabilitatis manifestatio, quo vegetior est reproductio. In floribus tamen, qui antitheses magis evolvunt, irritabilitas magis eminet et vividius stamina movet, per circuitus etiam teneriores flores panduntur et clauduntur, unde *horologium florum* summus Linnaeus effinxit.

Itaque in plantis somni quaedam species formationis et incitationis, seu reproductionis et irritabilitatis ἐπαλλάξει producitur, nequaquam externis semper caussis, diei nimirum et noctis successionibus, sed internae vegetationis legi tribuenda.

§. 381. *In inchoatis naturis dubius somnus.*

In inferioribus animalium ordinibus eo minus conspicua est ea vicissitudo, quo minor est altiorum virium evolutio. Zoophyta et vermes ἐντοζώους dormire vix credo: aut nunquam dormiunt, aut semper. Nervis enim fere carent: simulac vero ganglia prodeunt et nervi in vermibus γυμνοδήλοις et molluscis et insectis, somni animalis quaedam species e certamine illo inter reproductionis vim et sensilitatem occurrit, debilis illa et infirma, quamdiu solis gangliis gaudent ea animalia. Ab iis enim sola organica oritur sensilitas, oriuntur confusi sensus citra conscientiam et claritatem perceptionum (§. 88. 89), unde nec insigniter, intendi, nec valde exhauriri eae efficientiae possunt. Quo magis vero ganglia in cerebri molem uniuntur, eo manifestiores etiam fiunt somni et vigiliarum circuitus. De reptilibus et piscibus ambigitur, dormiant, sive secus: testudinis species et sparus aurata somno recreari dicuntur, thynnos etiam Aristoteles et alios pisces velut expaventes somno turbari refert: serpentes denique post pastum dormire alii narrant, sed reliqua amphibia et pisces fere omnes dies noctesque vigilant, donec longo corripiantur somno hyemali.

Aves, primis perfectioris cerebri formationis et arbusculae ipsius vitae vestigiis praeditae, somnum capiunt per circuitus diurnos; nonnullae etiam, ut et animalia quaedam, nervis externis copiosis et

venis largioribus instructa, per longos hyemales circuitus dormire consuescunt (§. 205. 213).

§. 382. *Consentit cum calore animali.*

Quibus positis intelligitur, quam arctum sit cerebri perfectius formati, caloris animalis et somni per circuitus redeuntis connubium. In humano genere, ubi summa cerebri perfectio est, somni et vigiliarum vicissitudo multo magis necessaria est et regularis quam in aliis animalibus, eoque manifestior, quo distinctius est corticalis substantiae et medullaris discrimen. Embryo enim, cujus cerebrum gelatinosum discrimine illo caret, qui etiam nullo alio calore insignis est, quam materno, perpetuo dormit; plus dormit quam vigilat infans recens natus, donec differentia corticalis substantiae et medullaris manifestior fit (§. 374). Quo magis decrepita demum senecta est, eo maior est somnolentia, eo minor vigiliarum et somni vicissitudo. Vegetatio inchoat vitam humanam et claudit eamdem; media aetas sensilitatis imperium complectitur.

Naturalis somni initia exhaustis sensuum viribus voluntatisque actioni praepeditae merito tribuuntur. Quaevis enim vis diu exercita iners tandem fit, quam inertiam necessariam omnino facit reparatio et vegetativae vitae placida sine turbis sensuum actio. Expergisci autem nos, tum externis stimulis, tum etiam adeo reparatae sensilitati debetur, ut quivis vel mitissimus et internus stimulus, sensus iterum evocare ac conscientiam possit restituere. Sed singillatim haec consideranda sunt.

§. 383. *Initia somni.*

E longis vigiliis somnum naturaliter capturi per totum corpus vehementem sentire irritationem, membrorum lassitudinem, mentis defatigationem et perturbationem eam consuescunt, ut infantibus somnolentia fletus moveat et adulti id vilipendant, quod magni facere solebant. Turbulenta etiam est et vitiosa sensuum externorum functio: recte non videt, neque audit somniculosus, quin etiam suavia obrepere deliria solent. Cum e. g. somnolentus legerit, longe alia ipsi ob oculos versantur et mentem subeunt, cogitationum series intercipitur et turbatur hactenus, ut vera insomnia ejusmodi dixeris adfectus. Exhaustis enim sensuum viribus, conscientia aboletur, continuantur autem internae potius adsociationis legem sequuturae series perceptionum. Visus functio fere primitus labefactatur, cum haec arctissime omnium cum mente cohaereat: auditus saepius et tactus inprimis diutius superest in iis, qui semet in somnum receperunt. Cum tamen conscientia desit, et horum sensuum impulsus alienas plane et haud idoneas suscitant perceptionum et cogitationum series: audit quidem, qui in somnum ivit, singulas sermocinantium voces, sed aliter eas jungit, novas addit, ex interna adsociatione, eoque modo tandem in placidam sui ipsius oblivionem traditur.

Membrorum totiusque corporis positus quomodo mutetur, in vulgus notissimum est. Musculi in

vigiliis tensi flaccescunt, voluntati amplius haud obediunt; palpebrarum fere primum casus observatur, capitis dein et aliorum membrorum nutatio et lapsus. Non desunt tamen, qui placide dormientes suetos musculorum motus continuant; ambulatores cognosco non paucos, qui clausis omnino oculis dormientes continuo tamen gradiuntur, quamdiu via haud valde acclivis aut salebrosa est; quod profecto sine ulla conscientia per confusam solummodo sensuum vim perficitur.

§. 384. *Phaenomena somni.*

Profundi quidem et placidissimi est somni, omnium sensuum, etiam internorum, et qui ipsi vegetationi inserviunt, efficaciam abolere, unde et sitis et fames et urinae stimulus haudquaquam a dormientibus percipiuntur Neque potentia sensuum penitus pessumdata excitatur interdum et in placidissimo somno a violentis stimulis externis internisque, ut tamen nequaquam expergiscatur, homo, neque conscientiam recuperet: unde bene jam Aristoteles somnum dixit *τοῦ ζῆν καὶ μὴ ζῆν μεθόριον.*

Cum sensuum sint potentissimi omnis organicae vitae stimuli, haud languet quidem vita, sed sedatior est et placidior. Pulsus, quos increbescere per somnum varii statuerunt, lentiores ubique et paullo fortiores magisque regulares inveni: spiritus ducuntur rarius, ingenti aëris copia aspirata. Calor animalis gradibus aliquot minor est, ut minimus etiam in animalibus sit, hyemem somno du-

rantibus. Secretiones paullo minorem largiuntur humorum copiam, sed placatae sunt et quietae. Itaque et digestio et perspiratio et lotii secessus minore quidem celeritate, sed insigni et sedata vi perficiuntur.

Ea omnia somni salubritatem declarant. Redintegrat enim vires, non modo sensuum, sed vegetativae etiam vitae: unde in ultimo somni tempore et post somnum excretiones pleraeque solent copiosiores esse et humores melius mixti: lotii exemplo et sputorum et perspirabilis humoris. Itaque somno potissimum placido utitur natura, ut incitamenta peregrina mitiget, tensas molliat partes, humorum circuitum et secretionem sedet, perturbationes animi, nervorum distentiones et dolores mitiget ac componat. Quodsi contra somni hi haud sunt effectus, si pulsus est concitatus, calor auctus, cutis magis tensa, urina post somnum limpida, saluti esse somnus nequaquam potest. Sed externis etiam caussis, stragulis mollibus calidisque, coena dapsili potuque lauto et copioso incitari dormientium corpora hactenus possunt, ut nulla per somnum sequatur remissio: qui quidem turbulentus somnus, pavoribus etiam et insomniis interceptus, naturalis non est.

Somnus diutius, quam naturae est congruum, protractus, sensus hebetat et ipsas animi vires: somniculosos igitur facit homines ingeniumque stupefacit. Quod sine negotio fluit e nimia intercapedine activitatis, qua fit, ut desuefacti sensus ab exercitio aegerrime iterum possint suscitari, cum-

que ipsi semet servent et vires sustineant, deficientibus suetis stimulis infringitur tandem ipsa potentia (§. 62. 64). Difficillime id vulgare phaenomenon e Niemeyeri praecepto, voluntate stimulos suetos removeri, somnoque energiam semper augeri, exponitur (§. 314).

§. 385. *Modus quo expergiscimur.*

Modus, quo expergiscimur, ad redeuntem sensuum vim merito refertur. Qui autem fiat, ut sopita haec vis restituatur, praecipiendum est. In iis qui edormiunt, solet ob lentorem circuitus et spiritus tardos, instinctus revigescere naturae, ut pandiculationem et oscitationem experiantur aut suspiria alta, quibus humorum motus citatur et aspirationis respirationisque negotium (§. 220). Accedit vel lotii vel faecum diutius retentarum stimulus, quo sensus quoque interni resuscitantur. Nonnunquam etiam sueti susurri aut placidi rumoris somnum servantis cessatio expergefacit: namque ea est organismi lex ac institutio, ut sentiat non modo novos stimulos, sed suetorum etiam remotionem, unde receptivitas augetur (§. 64). Hinc fit, ut infans, cui molae aquariae strepitus somnum conciliavit, protinus evigilet, ut mola sistitur. Interdum etiam a vegetationis vi aucta sensuum efficacia restituitur, quod per circuitus fit supra explicatos (§. 380).

Observatu dignum est, non deesse homines, qui praestituto quodam ante somnum tempore, quo evigilare volunt, sponte expergiscuntur. Quod sine

dubio probat, superesse in his conscientiae quaedam vestigia, ut etiam temporis cursum metiri, licet obscure, possint (§. 383. 387).

Solent autem edormientes haud subito recuperare conscientiam. Simulac enim vel auditus vel etiam olfactus aut tactus organa incitantur, confusi oriuntur sensus, seriesque perceptionum, quas clara conscientia haud agnoscit, quaeque suavis cujusdam delirii speciem aut insomnii prae se ferunt. Oculis demum sensim apertis cum visu restitui quidem conscientia, sed gradatim, solet, ut profundo praesertim somno correpti, ut evigilant, nesciant ubi locorum sint, quid hesterna die actum sit, quid hodie agendum. Tandem comparatis omnibus, quae sensus incurrunt, redit etiam claritas perceptionum et conscientia.

§. 386. *Caussarum consideratio.*

Quibus praemissis intelligitur, in somno esse cerebri et sensorii comunis, ut cum Aristotele loquar, *δεσμόν τινα καὶ ἀκινησίαν*, ligari autem et immobilem propemodum reddi sensuum claritatem, ut eo placidius et naturae congruentius organica vita agere ac vires restituere possit.

Haec melius etiam illustrantur caussarum consideratione, quae somnum parere solent. Diuturnum sensuum et motuum exercitium quomodo lassitudinem gignat et sensuum torporem, per se patet (§. 383). Nec soli corporis labores, nec nimii placidum adferre somnum solent: pariter enim defatigatur, qui animi vires diutius intenderit, ac

bajulus aut arator. Et, si quis nimio cursu, animi commotionibus aut studio acerrimo lassatus somnum quaerit, hoc ipsum, quod alias eum conciliat, arcere solet. Nihil vulgatius est, quam obdormiscere non posse prae nimia virium agitatione, qui laboribus aut cursibus nimiis fatigati sunt. Placidiorem somnum ducunt labores sueti, praesertim dum iis in aëre puro frigidiusculo vacamus. Est enim ea aëris vis, ut suavi et salubri oxygenis stimulo citius vires defatiget sensusque lasset, quam dum inter parietes laboramus.

Dein voluntatis imperio somnus conciliari potest. Quodsi enim rerum externarum aditum praecludimus, ut impulsus nulli sensuum sint, a stimulorum suetorum quiete sensus languescunt, internae cerebri actiones torpent et intercipiuntur: clausisque arbitrio oculis, animoque averso ab externis rebus ac placide intento in numeros aut res, quae parvi pendimus, aut quae nos nullatenus adficiunt, sensim obrepit somnus, voluntate adductus. Quali modo quamvis obdormiscant otiosi et somniculosi, parum tamen recreare solet ac vires refocillare ejusmodi somnus, nisi vera praecesserit lassitudo.

Simili modo in somnum eunt, qui audiunt aut legunt indifferentia, quae nec jucunditatem nec exspectationem gignunt, nec ulla alia ratione animum intendunt. Cogitationes enim, quae liberum et facile virium mentis exercitium haud inferunt, nec jucundae sunt, nec diu vigiles nos esse jubent (§. 94). Inde languor mentis, sen-

suum torpor, lentor circuitus, oscitatio, tandemque somnus gignuntur.

Alia est somni caussa naturae expletio ac satietas appetitus. Tum post prandium, tum etiam post complexus venereos obrepere somnus solet. Male quidem Morganus et Morgagnius somnolentiam a pastu e distenti stomachi pressione in aortam aut ejus arteriae ramos exponunt: impletus enim ventriculus magis antrorsum prominet (§. 123). Nec sine negotio ex impetu illo praeternaturali sanguinis placidum eum et saepissime saluberrimum explicaveris somnum. Multo facilior est et magis idonea expositio, si satietatem naturae ac expletionem voluntatis quietem adducere dixeris, qua actio ejus concitata in membra et sensus impeditur. Potest etiam aliquid post res venereas fatigatio virium conferre et stimulorum suetorum amotio, qua debilitatis species nascitur. Similis est caloris mitioris efficacia. Agricola et auriga, qui totum diem in frigido aëre degerit, illico ad fornacem obdormiscit, namque naturae desiderium expletur.

Omnia porro ea observamus somnum gignere, quae stimulis vulgatissimis e medio sublatis vim sensiferam debilitant et infrigunt. Eo autem modo frigus agere externum, arbitror. Quamdiu id calorem internum, vulgatissimum incitamentum et saluberrimum, eliminat, ut receptivitas augeatur, vividae succedunt actiones, totumque corpus concutitur, maxime, si laboribus simul vacamus. Tandem vero, abacto diutius calore, vires adeo debi-

litantur, ut sensus torpeant et somnus arcessatur! Frigore enecati brevi ante mortem placido corripi somno consuescunt.

Somnum a stimulorum quiete ac debilitate quam directam vocant (§. 64) oriri, patet etiam e somnolentia post sanguinis profusiones et alios nimios humorum fluxus. Primitus quidem incitare solent ejusmodi fluxus, nisi nimii fuerint, quod receptivitas augetur, dein vero exhaustas penitus vires sequitur torpor. Id etiam in esurie accidit, initio somnum arcet, dein conciliat, ut famelici, qui obdormiscunt, minus etiam esurie vexentur.

Denique somnum contingere exploratum est post nimias incitationes, praesertim medicamentorum fugacium et diffusibilium, quae transitorio stimulo nervos suscitando vires eorum tanto plus infirmant, quanto velocior fuit praegressa agitatio. Vini, opii omniumque adfinium rerum, hydrogene et carbonico hydrogenisato scatentium, efficacia notissima est. Haud primitus ac proxime deprimunt vires, licet de nonnullis id praedicatum fuerit (§. 64): namque manifesta sunt incitatarum principio virium post opii ingestionem, de quibus alio loco uberius praecipiemus.

Nimiae stimulorum vi adnumerandum etiam esse sanguinis impetum in caput existimo, quanquam minus exhauriantur vires encephali quam sufflaminentur. Compressio cerebri, capitis laesiones cum stipulis aut ossium fragmentis membranas encephali prementibus; proclivitas ad apoplexiam aut sola plethora somniculosos faciunt homines. Soporosos

etiam accepimus colluvie aquosa, purulenta, cruenta adfectos aut inflammatione etiam meningum et scirrho encephali fuisse: quibus vitiis manifestum est, quam debeat sensuum internorum vis labefactari, ut sola vegetativa vita supersit (§. 85. 86).

Sect. II.

DE SOMNIIS.

§. 387. *Expositio generalis.*

Somniorum initia optime iis exponuntur, quae (§. 379) de successione internarum encephali agitationum post externorum sensuum actiones praecepi. Etenim non continuantur tantum similes in fibrillis medullaribus motitationes, dum nervi externi lacessiti fuerunt, etiam remota re externa, sed revocantur quoque internis humorum et sanguinis incitamentis. Internae eae perceptiones et cogitationum series, sopitis externis sensibus, claritate carent et analogia intuitiva, unde, licet fortiores esse vulgaribus possint, confusae tamen sunt et judicio expertes perceptiones. Itaque eadem est ratio hallucinationum quae somniorum.

Memorabile est, hominem tantummodo et animalia mammalia, quae ipsi finitima sunt, et aves domesticas somniare: somnia etiam infantes prius non vident, quam cerebri perfectio fuerit completa. Itaque videtur, somnia contingere, si naturalis sensuum claritas et intuitiva analogia Darwini perditum it, ut soli confusi sensus oriantur: inferiora animalia et infantes recens nati continuo

somniant. Etiamsi enim sensuum externorum aperti sint aditus, comparationis tamen vis deest, ac inde confusio oritur.

Ob eamdem rationem perceptiones et animi adfectus per somnia fortiores esse solent quam vigilantium. Hi enim sensibus utuntur externis ad comparandum et discernendum: robori perceptionum detrahitur aliquid per eamdem comparationem. Qui somniat contra, eo privilegio destitutus, perceptionibus turbulentis ita agitatur, ut, licet saepe sentiat se somniare, haud tamen valeat imperio perceptionum potiri. Sicut voluptate et laetitia exsultat, ita moestitia et aerumnis angitur multo potentius quam vigil.

Somnia rationis et judicii imperio destituta perceptiones adferunt, quae locorum, numerorum ceterarumque rationum modulo destituuntur. Hinc dissita maxime loca junguntur, homines diutissime mortui, tanquam viverent, occurrunt; imaginatio et recordatio earum rerum memoriam adducunt, quae oblivioni jampridem traditae videbantur. Futura etiam, tanquam praesentia cernuntur, unde vigiles iterum posse se divinare quae imminent, opinantur. Vigere enim, putarunt cum Quinto fratre Ciceronis multis veteres, vigere animum in somnis, liberumque sensibus ab omni impeditione curarum praesagire futura. Quae somniantium vaticinia ex academiae magis quam e stoicorum disciplina Quintus Cicero ita declarat, ut vixisse animum perhibeat ob omni aeternitate versatumque esse cum innumerabilibus animis, ideoque vi-

dere omnia, quae in natura rerum sint, ut sopito corpore ipse vigilet. Nos vero aliter haec judicamus. Visa enim somniantium, nulli rationis legi obtemperantia, peculiaribus sibi seriebus succedunt, quae internos et accidentales humorum complectuntur stimulos: hinc nullius sunt somniantium vaticinia, nisi valetudinis sensus praesagia eorum, quae proxime contingent, produxerit.

Nullam temporis successionem somniantes sentiunt, hyemalis iis nox paucula morari scripula horae primaria videtur. Simile quid accidit etiam iis, qui animi commotionibus perturbantur. Velocissime iis tempus aufugere videtur, cum ratione et sensuum claritate suppressa modus deficiat, quo temporis successionem animadvertant ac metiantur. Quo mînus autem lectio nos aut negotium adficit, eo frequentius animum ad temporis successionem advertimus, eoque majus taedium sentimus.

Ex his licet intelligatur, somniantium visa haud iis adstringi legibus, quibus vigil obtemperat ratio, cum et voluntas desit et perceptionum claritas, nequaquam tamen sine omni ordine sunt somnia. Siquidem consuetudo serierum, quibus perceptiones sibi succedunt, manet etiam in somniis: nec femina unquam, se virum esse, nec vir unquam, se parturire somniabit. Hinc somnia puerorum puerilia, avarorum ea sunt, quae pecuniam et divitias complectuntur, libidinosorum ea, quae voluptates adferunt. Hinc homines literarum cultu ornati, ubi eos maxime arctior, quam solet, somnus complectitur, somniis uti consuescunt

adeo prudentibus et eruditis, ut mirari nequeamus, P. Cornelium Scipionem, qui cum Masinissa in multam noctem de patre Africano sermonem produxerat, clarissimum illud et prope divinum fecisse somnium, quod M. Tullius nobis reliquit.

§. 388. *Ortus specialis.*

Ortus autem somniorum e cogitationibus plerumque exponendus est, quae somnum praecesserant: solent enim parere aliquid in somno simile, cum sine claritate ac perspicuitate, citra etiam analogiam intuitivam continuentur. Mirabilis nonnunquam is nexus est inter novissimas obdormiscentium cogitationes et somniantium visa, ut, ubi somnium inchoaverit, dictu postea sit difficillimum. Pertinet id ad prima somni momenta, quae conscientiam haud illico abolent, sed minutatim, ut, quae cogitatio sit somniantis, quae vigilis, discerni nequeat (§. 383).

Ultimis his vigilantium perceptionibus adduntur aliae ex internis imaginationis legibus sequentes, iis etiam augentur, quae diu oblivioni traditas ac penitus abolitas credideris, idque ea fit rapiditate, quae nunquam in vigiliis observatur. Hinc etiam festivitates ac lepores sermonis nobis somniantibus occurrunt, quibus haud capaces nos vigiles putaverimus. Carmina interdum fundere venusta somnians potest, qualia neutiquam vigil condiderit. Id a velocissimo accursu totius satellitii comitantium similiumque cogitationum pendet,

Dubius autem haereo, possitne aliquis argutias gloriari et acerrimum ingenium, dum somnia facit: ea enim est solius judicii facultas, qua discernimus vera a falsis, qua similium dissimilitudines animadvertimus.

§. 389. *Fontes corporei.*

Sed vulgaris etiam somniorum fons est valetudinis indoles. Coenae praegressae, decubitus ipsius ratio, temperies aëris in cubiculo, stragulorum qualitas, maxime vero circuitus sanguinis, ingentem ea omnia efficaciam habent ad peculiaria somnia provocanda. Qui digestu difficilia coenavit, aut potuum spirituosorum copiam ingessit, ea nonnunquam tristitia per somnium angitur, ut desperationem etiam vitae eae cogitationes adferant. Pari solent anxietate corripi mulierculae, quibus menstruus cursus instat et sanguine abundantes juvenes, qui missioni ejus adsuefacti sunt. Anxios nos habent somnia, si stragulis gravioribus aut vinculis strictioribus membra comprimuntur. Qui supinus cubat et demisso capite, pavoribus saepe percellitur et incendia somniat aut neces et atrocia quaeque. Calor etiam cubiculi nimius simili modo agere solet. Et ipsi dolores hactenus sensorium adficere per somnia consuescunt, ut anxie cogitemus de saevis facinoribus et truculentis. Ea omnia ut notissima sunt et trivialia, ita probant somniorum ortum ex internis cerebri agitationibus, quibus desunt judicia et claritas sensuum, ut discrimen veri falsique statui possit.

Nonnunquam sensus unus alterve viget per somnum (§. 384), ut somnians etiam audiat adloquentes, sentiat ea, quae in cutim agunt. Sed aliter respondet, aliter haec interpretatur, ac vigilans suaeque spontis homo. Caret enim analogia intuitiva ac claritate perceptionum, quae e comparatione sensuum et visus inprimis vigore proficiscitur. Si autem edormiverit, nihil eorum recordatur, quae somnians respondit aut fabulatus est.

Quae modo dixi, viam nobis muniunt ad mirabilem illum et fabulosius saepe expositum statum, quem incubationem veteres, nuperi somnambulismum aut magnetismum animalem vocitarunt. De quo quid ipse comperi et aliis debeo, brevibus exponendum esse arbitror.

Sect. III.

DE SOMNAMBULISMO ET MAGNETISMO ANIMALI.

§. 390. *Antiqua ejus rei vestigia.*

Cum in nulla alia medicae disciplinae quaestione vera tantopere finitima sint falsis, fabulis ratio, fiducia errori, cautissime in tota hac re progrediendum est, ne, dum errorum horrore adsensionem cohibemus, veritati fidem derogemus; aut contra, dum observatis suffragia damus, ne mendaciis decipiamur.

Prima omnino et miraculosa ejus rei vestigia aegri in templis deorum graecorum et romanorum incubantes nobis praebent, qui expectatione curationis, adspectu tot *ἀναϑημάτων* ab aegris sanatis

donatorum, narratione sacerdotum, carminibus et lustrationibus aliisque id genus praestigiis commoti et irretiti „ pellibus incubuere caesarum ovium stratis et sub nocte silenti somniis petitis, multa „ simulacra miris modis volitantia viderunt, varias „ audierunt voces, deorum fruentes colloquio at- „ que imis acheronta adfari avernis consuerunt " (*Virg.* Aen. *VII.*).

Dein et morbi quamdam speciem veteres observarunt, eorum, quos lunaticos, *σεληνιάζοντας*, *σεληνιακοὺς* aut *σεληνοβλήτους* appellarunt, quod per lunae vicissitudines ii adfectus recurrere solent. Quorum licet plura apud veteres exempla servantur, ex Paracelsi tamen aetate, qui primus de iis singularem conscripsit libellum, medicis magis magisque, somnambulorum aut noctambulorum nomine innotuerunt. Delectu autem narrationum, a Foresto, Marcello Donato et aliis veteribus relictarum supersedendum esse puto, cum fabulosae sint: requiescendum vero nuperrimis exemplis, quorum unicum ipse studiosius observavi.

§. 391. *Somnambulismi phaenomena.*

Ὑπνοβάτας, noctivagos aut somnambulos vocamus, qui sub media nocte placide dormientes surgunt, clausis oculis, vel saltem immobilibus, e cubiculo discedunt, obstaculis omnibus pariter vitatis ac vigiles, rupes et muros et ipsa tecta circumspectissime, secure tamen et velociter scandunt, scribunt aut fidibus canunt aut ea omnia operantur, quae vigiles consuerant. Tandem vero, elap-

so temporis termino, cubitum rursus eunt, obdormiscunt, neque expergefacti quidquam eorum recordantur, quae somnambuli fecerant.

Maxima nos semper admiratione cepit, oculos vel vere clausos esse, vel, dum aperti sint, pupillam dilatatam, ipsamque retinam adeo sensu destitutam esse, ut admota candelae luce neutiquam percellatur. Immobilis etiam oculorum positus haud verti posse eos ad res externas, ut hae sueto modo nervum opticum adficiant, persuadet. Id et Swietenii et Haenii et Sauvagesii et meo ipsius testimonio credideris. Ideoque et falsa Darwini aliorumque explicatio: qui quandoque aperiri oculos, vulgarique modo visum excitari, attentione tamen aversa ab omnibus aliis stimulis et fixa solummodo in eas res, quas aeger moliatur, statuerunt. Inepte autem haec dici colligitur ex immobilitate oculorum et pupillae et sensus defectu non in his solum partibus, sed etiam in plerisque aliis. Neque enim auditus viget, neque tactus; neque, quae vigiles vel animi commotionibus perculsos, vel animo obstupescentes ac attonitos excitare solent, simile aliquid in somnambulis perficiunt. Quibus accedit, in summa noctis caligine nil juvare palpebrarum diductionem oculorumve apertionem.

Hinc etiam cum insomniis aegrius comparandus est somnambulismus, in quo errarunt cum Friderico Hoffmanno varii scriptores. Namque insomnia proxima sunt vigiliis: somnambulismus neutiquam, cum nunquam fere sponte expergiscatur noctambulus, priusquam rursus obdormuerit. In-

somnia etiam turbulentam perceptionum et adfectuum seriem per solas imaginationis leges adferunt: somnambulismus non item, sed in unum defixus animus, mirum persequitur ordinem eaque tantummodo molitur, quae suo consilio congrua sunt. Meminisse etiam insomniorum nonnunquam juvat, sed nullius rei recordatur somnambulus, quae per noctem fecerit, dixerit aut scripserit. Alius fere est in somnambulismo, alius vigil homo; argutius enim judicat, elegantius scribit, venustius sermocinatur, circumspectius graditur, cautius impedimenta vitat, quam vigilans potuerit.

Memoratu etiam dignum est, noctambulum non omnia videre; scribere interdum pergit, etiamsi atramentum exhaustum fuerit, candelam jamdiu lucentem accendit. Quod nequaquam cum visus sueta efficacia congruit (*Wienholts* Heilkraft des thier. *Magn. III.* 1).

§. 392. *Expositio.*

Nec sufficit alia expositio, ad quam nonnulli confugerunt: visus nimirum suppressi vices agere tactum, cum naturae sit institutio, quod demto aliquo sensu, alii eo magis vigeant et acuantur. Id quidem in coecis nonnullis animadvertimus, quod usu et exercitio diuturno discant tangere ea, quae alias cernerent, ut et rerum formas et colores et ipsas literas discerent tactu discernere. Negari quidem generatim id naturae auxilium nequit: sufficere tamen ad omnes omnium coecorum actiones exponendas haudquaquam arbitror. Coe-

cus enim Matcolfius, de quo Acta societatis Mancestriensis narrant, vias per altissimas montium nives media hyeme monstravit, publicarum viarum struendarum curam suscepit: et Sloanei coeca mulier, cujus historiam in celeberrimo illo libro, quod Unzerus quondam Medici nomine edidit, legeris, imagines nonnunquam ob mentis oculos versantes questa fuit, quae intuitu niterentur solo. Qui a nativitate inde coeci fuerunt, imaginibus nullis gaudere possunt, quae alioquin per oculos mentem adeunt; sed gaudent tamen, licet nec tactu nec auditu gigni easdem credibile sit. Neque Matcolfius ille unquam tactu vel acutissimo viarum et semitarum anfractus nive altissima occultos divinare poterat.

Accedunt experimenta, quae in vespertilionibus, post oculos plane effossos, et Spallanzanius et plures alii sustituerunt. Volitare pergebant ea animalia non sueto solum modo, sed circumspectissime etiam vitabant quaevis obstacula, easque pergulas aut ea murorum foramina certissime petebant, quo aufugere alias consuerant. Id licet Jurinus ex auditu, Cuverius e tactu acutiori dilucidare sategerint, nequaquam tamen ex his sensibus visus vicem agentibus sufficienter exponitur. Defuit enim et in his animalibus usus diuturnus et adsuetudo, quibus alioquin coecorum artes explicantur. Protinus ut oculorum lumine privata sunt, avolant, neque ullum morantur obstaculum.

Quid quod in variis inferiorum ordinum animalibus actiones animadvertimus, sensibus nostris

vulgo tributas, quibus vero cum careant, alio modo eas actiones et praegressas sensationes explicandas esse patet. Insecta et vermes non cominus modo sed e longinquo sentiunt odores: desunt tamen iis olfactus organa, desunt nervi eo inservientes.

Quibus rebus intelligitur, licet oculorum acies vulgo necessaria sit ad visum producendum, existere tamen et in animali imperio et in humano genere exempla, quae doceant, intuitum posse, citra oculorum efficaciam, internis fibrillarum medullarium agitationibus oriri. Exploratum enim habemus, icunculam ipsam in retina pictam ulterius haud propagari, sed novas nasci agitationes in encephalo, quae perceptiones ipsas gignant. Has autem posse etiam absque sensuum impulsu oriri, a probabilitate haud alienum videtur.

§. 393. *Magnetismus animalis universe traditur.*

Cohaerent cum his, quae modo praecepi, *magnetismi animalis* phaenomena. Initia hujus doctrinae fabulosa sunt et praestigiis plena, cum post Paracelsum miles gregarius Valentinus Greatrake et fanaticus homo, Gulielmus Maxwell, curationibus magneticis praeprimis inclaruerint. Nostra etiam memoria Mesmerus, ventosissimus homo, ita revocavit eam doctrinam, ut Gallicos inprimis vel praestigiatores vel idiotas pedissequos haberet. Ex quo enim cum mystico sodalitio, quod ingenuos complectitur murorum fabros, jungebantur

haec artificia, ex quo Puysegurii aliique vel impostores vel miraculorum ostentatores accedebant, mendaciis haec doctrina et praestigiis tantopere obruta ac corrupta fuit, ut cuivis cordato viro memoria ejus fastidium moveret. Germanorum vero et candor et ingenium et circumspectio, maxime vero bremensium medicorum, Wienholti, Heinekenii, Trevirani, sagacitas et doctrina purgavit magnetismum a prestigiis et fraudibus, candide et integre veritatem nobis patefecit viamque ad majora gravioraque invenienda munivit. Neque tamen eo minus extrema nondum manus huic accessit doctrinae: pluribus etiamnum obscuris et dubiis quaestionibus abundat, licet Galvanismi phaenomena plurimum lucis nuper attulerint. Ex his autem, arctiori nexu cum magnetismo animali junctis, elucet, nec appellationem ipsam suffragiis nostris dignam esse, quanquam magnetis sedans vis et insignis efficacia toti huic doctrinae inveniendae occasionem praebuerit. Jam vero perspicimus, et alia metalla similem effectum producere, maxime si differentia in contactu applicantur: intelligimus, Gallicos hujus doctrinae propugnatores male egisse, si corporis humani polum utrumque, aequatorem et tropicos investigarent: dubium nullum superest, quin imponderabile illud, quod Galvanicos producit effectus, accumulatum et explosum, omnia haec phaenomena producat.

§. 394. *Proclivitas ad eum statum.*

Sed, ut ordinis certa servetur ratio, primum quid sit, de quo sermonem facturi sumus, clare exponendum esse puto. Magnetismi autem animalis phaenomena comprehendunt statum quemdam valetudinarium, aut veram valetudinem adversam, qua fit, ut sopitis sensibus externis, interna et singularis quaedam eliciatur sensatio aut perceptio internae corporeae indolis; qua instinctus naturalis, appetentiae et horrores et praesagiendi vis evolvuntur (§. 89); qua denique mirabilis quaedam adfinitas cum hominibus nonnullis et odium aliorum, ratione haud explicandum, nascitur.

Haud tamen omnes, nec optima fruentes valetudine homines in magnetismum animalem vergunt: sed sunt fere feminae aut infantes debiliores, viri, qui stasibus laborant abdominalibus, homines adfectibus nervosis obnoxii, maxime vero juvenes aut juvenculae incremento corporis rapido insignes: generatim ii, quorum vires non aequabiliter agunt, sed in quibusdam partibus cumulatius, in aliis minus. Valetudinarii igitur sunt, neque, dum consanescunt, quidquam eorum superest effectuum.

Ii, peculiari quodam modo ab artificis haec sapientis manibus pertractati, aut etiam admotis versus singularia corporis loca manibus digitisve soporis quadam specie corripiuntur, jucundi ipsis et visa plurima adferentis, quae indolem corporis abditam tum sui tum artificis patefaciunt et medelae rationem indicant.

§. 395. *Pertractandi modus.*

De pertractandi modo primum praecipiendum est. Plurimi quidem adversarii frictioni multae et molliusculae haec phaenomena adjudicarunt, cum satis notum sit, fricato corpore sedari dolores, mitigari nervorum distentiones, cutim molliri et jucundas etiam prolici voluptates. Quod quam erroneum fit, ex uberiori ejus methodi descriptione patebit.

Necesse enim est, in ratione quadam ad hominem, qui haec passurus est, artifex collocetur (*être en rapport*). Ex adverso sibi sedeat uterque, aut si magnetismo imbuendus lecto incumbit, super ipsum inclinet sese artifex. Nudari corpus neutiquam oportet, sed vestibus tectum aut stragulis etiam lecti esse: ex quo intelligitur, quam longe a veritate recedant, qui frictionem haec aut libidinosos etiam tactus provocare imaginantur.

Ut imponderabili hac substantia impraegnetur corpus, solos digitorum apices artifex ita corpori admovet, ut magnis tractibus (*à grands courans*) a fronte utrinque per collum et pectus ad praecordia usque producat, operetur autem inprimis pollicibus, pansis versus latera digitis reliquis. Ut ad praecordia, aut etiam ad umbilicum usque perventum est, tollendae sunt manus arcu, ne corpus tangant, et humeris admovendae, ut tractim brachium percurrant: pollices demum secum jungendi. Dein sublatae iterum et a corpore amotae manus in praecordiis rursus collocantur, post per

abdomen et femora ad genua usque, quibus aliquantisper incumbitur, et ad pedes trahuntur. Quo facto a fronte iterum incipiendum est.

Ea vulgatissima methodus, quae grandibus perficitur tractibus, totum corpus imponderabili ea substantia impraegnat, derivata ea a cerebro. Possunt autem et singulae partes magnetismo imbui, dummodo vel digitorum apices iteratis vicibus vehementer versus partem eam moventur, vel adflante etiam artifice; id enim sedare nonnunquam, interdum etiam excitare et exasperare symptomata observatum fuit. Ardorem sentit aeger, et in oculis, dum digitorum apices admoventur, scintillam electricam.

Sedat autem admotio palmarum, praesertim praecordiis, aut tractio earum paullo remotior a corpore, digitis extrorsum versis. Sic partis cujusdam adfectiones sedantur, admoto saepius margine palmae inferiori, molliterque inferiora versus tracto.

§. 396. *Effectus.*

Ea autem methodus quosnam effectus producat, dictu est mirabile. Plerique jucundas habent sensationes, blandi caloris aut etiam aurae quasi descendentis per nervos. Neque unquam imaginatio ante accessum eum augetur: neque aliter se habent ii effectus in hominibus, qui vel maxime de efficacia earum tractationum dubitaverant, neque alios videbis in iis, qui nunquam de ea re quidquam audiverunt. Unde imaginationem pro-

fecto nihil posse, ut ea phaenomena nascantur, exploratum habeo: quod confirmatum ab Eberhardo Gmelino lego, qui magnetismo eo imbutos refert saepe convulsivos aliorum adfectus conspexisse sine ulla noxa.

Succedit autem vel in invitis jucunda omnino somnolentia, cui resistere nemo eorum potest. Est ea somni species nequaquam vulgaris: namque vel matutino tempore nasci potest, postquam bene edormiverunt, et, cum vesperi accidit, placidissime tamen sequentem degunt noctem. Distinguitur etiam a vulgari somno vultu aegri plerumque hilari, pulsibus validioribus et oculis adeo arcte clausis, ut nec ab alio sine negotio palpebrae diducantur, et, si id fiat, torti fere bulbi inferior duntaxat pars appareat.

Mirabilius est sensuum peculiare incrementum. Post aliquot enim horae quadrantes audire videntur ea, quae artifex, aut alius in ratione constitutus, interrogat; haudquaquam vero strepitus alios, haud audire videntur ea, quae nonnulli loquuntur aut quaerunt adstantes. Sed non una est eo modo somniantium ratio. Namque alii solummodo eos audire videntur, quos artifex tetigerit aut qui in ratione sunt magnetica: alios tamen novi, qui quemcunque audirent adstantem et cernere etiam omnes alios, licet oculis perpetuo clausis, viderentur. *Videntur*, inquam, audire et cernere; vulgari enim visu et auditu carent; sentiunt igitur suo et peculiari modo. Memorabilis est et unica Fischeri observatio, nebulae speciem

quamdam somnambulum, et qui eum tractat, circumfluere ipsi videri.

Admirationem maximam movet intimus cum artifice aut eo, qui in ratione est, nexus, idque consortium memoratu dignissimum, ut jucundissima sit ejus solius praesentia, ut sentiat somnians (improprie, brevitati studens, loquor) adfectus ejus, ut apud Gmelinum soror lactans sorori somnianti importaverit titillationem mammarum, ut Wienholti somnambula ex rheo, quod ipse sumserat, purgaretur, ut ipsi pustulae surgerent in temporibus, cum somnambulae hirudines temporibus essent admotae (*Wienholts* Heilkraft des thier. *Magn. III.* 3 *p.* 263). Amorem ea sympathia parit inexplicabilem, nullo modo cum venerea cupidine commutandum, cum sine sexus discrimine fit, cum liberorum erga parentes idem amor observetur. Qui imponderabile illud excitavit et auxit, robore is praevalere debet, hinc etiam infirmatur post repetitas pertractationes, quod vel cautissimus et doctissimus Jussievus in se ipso, digestione labefactata et frequentibus tremoribus, sensit. Id robur, eaque vis vitalis abundantia in somnambulum transit, unde imperio quodam miro artifex potitur, ut desperet etiam somnambulus, si, priusquam cessaverit is status, ab artifice linquitur. Sentit fere omnia per artificem ac in ipsius corpore quosdam adfectus, maxime stases abdominales divinat.

Peregrinos horret, maxime si virium robore superiores, nec in ratione cum somnambulo con-

stituti sunt: minus eos, qui debiliores ipso sunt; aut si ab artifice tacti fuerint.

§. 397. *Continuatio.*

Respondent somnambuli interrogati, sed aliter ac vigiles, pro sua quisque cognitione et intellectus ratione, respondissent. Frequentioribus, praesertim sub initio ejus status, interrogationibus ac responsionibus infirmantur et turbantur, maxime si de aliis ac corporis sui aut artificis indole, ex eo sciscitatus fueris. Vanae sunt pleraeque aliae quaestiones, imo ridiculae de divinis rebus aut civilibus, quas ante homo haud sapuit. Tantum enim abest, ut novus quidam cognitionum fons recludatur, ut reminiscatur potius sensorum olim, eaque peculiari modo jungat, ut sensu organico, alioquin a cerebro gubernato, mirabiliter polleat. Hinc etiam instinctus reviviscit, quo valetudinis suae indolem et ejus, qui secum in ratione collocatur, cognoscit et praesagire moram somnambulationis, eventum ejus et indicare idonea remedia potest. Haec quidem remedia haud ea sunt, quae nunquam cognoverit, sed vulgaria fere et domestica a rustico, officinalia praesidia a cultiori homine suadentur. Quae ejusmodi fere sunt, ut medicus ea aegerrime jusserit, sal culinaris, balneum e pipere: sed juvant plerumque, nec Wienholtus unquam meminit, frustra ea adhibita esse.

Alium autem fere hominem audire tibi videris tali modo somniantem, alium vigilem. Loquela enim ipsa aliquid habet peregrini, impediti: qui

idiomate alioquin vulgari uterentur, jam cultiorum lingua sermocinantur, saepe etiam vernaculae praeferunt exterarum gentium sermones, quorum rudimenta forte olim hauserant, nequaquam vero eos ita callent, ut vigiles et sani facillime ita loqui potuerint.

In eo statu eorum nequicquam meminerunt, quae vigiles fecerant aut audierant aut dixerant, sed ea tantummodo subeunt, quae in aliis accessibus egerant aut secum acta erant.

§. 398. *Continuatio.*

Accedunt nonnunquam nervorum distentiones et graviores insultus rigoris, dum nimio impetu e manibus artificis imponderabile illud in corpus somniantis irruit. Si in praecordiis maxime diutius digitis moratur artifex, dorso etiam manu altera imposita, abundantia ea vis vitalis nascitur, quae explosiones producit. Iidem insultus, cum anxietate ineffabili et exasperatione adfectuum oritur, dum contrario tractu, i. e. versus originem nervorum cerebralem corpus pertractat. Summa etiam molestia expergefacere eos consuescit, et protinus sedantur ac sopiuntur, si tractus grandes aut palmi admotio ad praecordia iterantur.

Vocantur ii insultus spastici et cataleptici *crises*, quod plerumque observatur, aegritudines iis solvi, accedente etiam febre salutari. In opprobrium quidem medicorum, qui huic methodo favent, versum est, quod convulsivos motus terrificos excitent. Sed proclivitas ad eosdem jam in

plerisque ejusmodi hominibus praesens (§. 384) hactenus solummodo augetur hoc artificio et dirigitur, ut impetu magis aequabili et fortiori virium robur restitui possit. Et natura etiam videmus plures diuturnos morbos ita sanari, ut vivide per febres et nervorum distentiones reagant vires, eoque modo aegritudo ad finem ducatur.

Maxime autem veritatem ejus methodi et observatorum candorem probat constantissimus contrariorum tractuum effectus. Quodsi enim vel frictionem vel etiam imaginationem accusaveris, neutra agere in contrariis contrariorum tractuum effectibus potest. Pallor enim subitaneus et frigus et nervorum distentio nunquam a frictione simili, contrariis duntaxat tractibus suscepta, oriri possunt.

Easdem etiam crises praesagiunt somnambuli, finemque earum determinant per plures circuitus. Juvenem vidi mihi cognatum, nunquam artificio hoc tractatum, qui accessuum repetitiones, remedia idonea et terminum morbi in ipsis crisibus summa praesagiret certitudine.

§. 399. *Continuatio.*

Sed alia etiam sunt, quae dum admirationis plurimum habent, germanitatem eorum phaenomenorum cum Galvanismo et electricitate maxime reddunt probabilem. Aqua primum, quae utrumque imponderabile tanta conducit celeritate, potest etiam ab artifice et ipso somnambulo ita impraegnari, ut quivis sentiat mutatum saporem: distinguit somnians eam aquam, quae fastidium

movere solet. Augetur etiam methodi ejus efficacia, dum is, qui imbuendus est ea vi, aquam ab artifice impraegnatam biberit.

Dein separatis et artifice et eo, in quem acturus est, ope piceae lagenae, effectus valde augetur. Separant efficaciam et sericum et cera hispanica, unde si artifex manicas sericeas induerit, nihil operari valet. Conducunt praeter aquam etiam lignum, linteum, lana, nervi praeprimis et metalla omnia. Cupri molestum effectum Eberhardus Gmelinus jam observavit, cum nec aurum nec argentum corpori admota quidquam efficerent. Magnes artificialis violentissimos insultus produxit, observantibus Wienholto et Treviranó, eximiis viris, ut et zincum; omnium autem potentissime agunt duo heterogenea metalla, ut cuprum et zincum, dum circulum Galvanicum formant. Congruatne cum veritate Fr. Hufelandi observatio, quod polus magnetis borealis simili modo agat ac negativus columnae Voltanae, australis autem ut positivus polus, supra jam dubitavi (§. 32. 40). Sulfur avidissime nonnulli adripiunt et ipse artificis halitus vel sulfur vel phosphorum olere ipsis videtur. Vitrum concutit aegros, si vero imponderabili eo imbutum fuerit, facillime conducit, ut possit etiam, sericeo panno involutum eoque modo separatum, somnum magneticum conciliare. Quid? quod Wienholtus amuleta etiam e baryte caesa et sericeo panno involuta jusserit in praecordiis appendere, si sopiri aeger cuperet.

§. 400. *Expositio.*

En praecipua admirabilis illius, morbi dicam an status peculiaris? phaenomena. E quibus intelligitur initio summa adfinitas electricorum phaenomenorum et Galvanicorum. Quod metalla pleraque horreant, quod heterogeneis vehementissime convellantur, quod cera hispanica et vitrum tantos importent effectus, quod Galvanismo ipso possimus similes elicere somnambulismo insultus, quod nervorum constanter tractus sequatur, Galvanismi et electricitatis potentissimos conductores; ea omnia probant, nos cum modo quodam Galvanicae potentiae commercium hic habere (*Cf.* §. 38. 40. 52).

Dein efficitur ex omnibus, quae posui, imponderabile illud, quod Galvanicam conducit efficientiam, in iis, qui proclives sunt in hunc statum, accumulatum esse in aliis, imminutum in aliis partibus. Valetudinarii ut plurimum sunt (§. 394) aut juvenes rapido corporis incremento elati, aut nervosis adfectibus obnoxii. Pertractatio corporis illa artificiosa aequabiliter distribuit imponderabile, ut, quod in centro sensilitatis alias accumulatum erat, jam per totam corporis superficiem distribuatur. Quodsi diuturna digitorum applicatione in parte quadam accumulatur, molestiae oriuntur et anxietates, spasticis dein insultibus explosae. Est autem et modus is, digitorum apicibus ingerendi aut digerendi illius fluidi, adfinis electricis artificiis; acutis enim apicibus diri-

gitur electricitas et advehitur. Palmis autem et plana pollicis facie admotis detrahitur abundantia imponderabilis et sedantur adfectus. Hinc etiam sensus aegri eodem modo mutantur, quo electricitas utraque agit, positive agentes digitorum apices calorem, ardorem, in oculis scintillas et turgorem cum aucta vi vitali producunt: palmarum admotio contrario modo frigus, pallorem et sedationem effectuum omnium efficit (§. 395). Quamdiu suetum imponderabilis cursum a centro versus ambitum tractibus artificialibus sequutis fueris, jucundi importantur sensus: contrarii tractus, cum contrarium cursum producant, molesti esse et anxie habere aegrotum debent (§. 398).

Imponderabile, quod electricitate et Galvanismo agit, atmosphaeram sibi format, ut etiam in distans agere possit (§. 36. 38. 40). Similem habere atmosphaeram sensiferam etiam nervos, cum Reilio et Humboldtio statuimus (§. 87). Quid impedit ergo, quominus atmosphaeram illam, quam Fischeri amicus somnambulus nebulae forma cernere sibi videbatur (*Reils* Arch. *VI.* 267. 268) et somnambulum et artificem, cum eo in ratione collocatum, circumfluere perhibeamus? Effluere illam efficientiam e corpore et aliud irruere nequaquam ambigendum est: cumque vim vitalem conducat, non mirum est, artificem debilitari. Atmosphaera aliorum hominum, qui similiter imponderabili eo abundant, repellit somnambuli atmosphaeram, ut positive electrica corpora semet repellunt: si vero, qui caret ea copia, ad aegrum

accedit, communio oritur et influxus, quo jucunditas sensuum nascitur. Quod licet probabile est, absentium tamen hominum adfectus a somnambulis sentiri, hoc modo haudquaquam explicatur.

§. 401. *Cum Galvanismo adfinitas.*

Jam vero superest exponamus, quod maximi momenti instar habet, insignem illam et miraculo proximam sensuum mutationem, qua fit, ut sopitis sensibus externis sensus organicus evigilet et communis, vices externorum agens, ut vere nec audiant auribus, nec cernant oculis, utpote qui clausi sunt, pupilla immobili, sed sentiant tamen res eas, quae alioquin sub sensus externos cadunt. Cultiores omnino adserunt, se vere eoque modo haud audire ac videre, quo vigiles solebant, sed verbis exprimere eum sensum, quo jam utuntur, nequeunt.

Per quodnam organon rerum externarum impulsus sensum communem adficiunt? De eo pronunciare non ausim, cum virorum fide dignorum testimonia verecunde accipiam, aegros tales per praecordia videre. Alii vero, ut Wienholtus, candidissimus observator, referunt, per oculos licet clausas res visibiles animam adfecisse. Puella Wienholti (*tom.* 3 *pars.* 3 *p.* 209. 213) legebat cominus adhibito libro, scribebat vero, charta super genu pansa, quod oculorum haud adeo opus esse dicebat ad scribendum ac ad legendum.

Est autem organicus sensus, in gangliis residens, in hoc statu tantopere praepotens, ut cere-

bri etiam vices agat, ut instinctus et propriae valetudinis cognitio, in vigilibus dormiens, jam evigilet et quasi oracula fundat (§. 89). Gangliorum enim maxime vigere vim ac sensum organicum, vel inde patet, quod plexuum abdominalium et ganglii semilunaris vitia plerumque praecedant eum statum. Itaque formari aliud sensiferae vitae centrum ac in vigilibus, autumo: derivato enim per magnas eas pertractationes imponderabili vitali a cerebro concentratur sensus organicus in gangliis splanchnicis, sopitis simul cum cerebro et sensibus externis. Excitatur sensus ille organicus hactenus, ut quemadmodum inferiorum ordinum animalibus opus haud est organorum externorum ut videant, audiant et olfaciant, ita egere etiam possunt somnambuli visus acie, cum internae perceptiones sufficere videantur.

Wienholtus, quem honoris caussa nomino, ex harmonia Leibnitii praestabilita explanare somnambulismum studuit, sed male intellexisse magni philosophi praecepta videtur, siquidem perceptiones suo ordine sibi succedere in animo et eodem quidem tempore cum nervorum mutationibus existimabat. Neque tamen ullibi dicit, perceptiones eas sine sensuum impulsibus per se nasci posse. In eo tamen Wienholto adsentior, et his phaenomenis ali immortalitatis spem ac augeri, cum nullum supersit dubium, posse nos sentire ac percipere sine ullo organorum externorum commercio.

Quemadmodum tamen plura etiamnum manent obscura et dubia, ita ulterius est ventilanda gan-

gliorum indoles, qua fit, ut modo conductores sint, jam semiconductores, nunc separatores imponderabilis illius vitalis (§. 66. 85. 88). Separant naturaliter, semiconductores fiunt in statu eo, qui vergit in somnambulismum, conductores vero, si accessus ipsi erumpunt. Eorum ope gangliorum diffunditur jam sensus organicus ita in totum corporis ambitum, ut omnes res externas, quatenus se habeant ad vitale illud elementum, luculentissime sentiat homo. Nec video, cur Eberhardus Gmelinus gravissimam hanc ponat differentiam electricitatis vulgaris et imponderabilis illius substantiae, quae hic operatur: quod nempe haec in sanis nequaquam accumuletur, sed ubique in valetudinariis. Quodsi Galvanismus est electricitatis modus (§. 39) animalibus potissimum partibus excitatae, aliter etiam se habebit in animalibus ac in machina electrica, licet iisdem continuo universalibus obtemperet legibus. Et sicut gymnotus et raja arbitrio possunt Galvanicam vim explodere, ita haud improbabile est, et hominum voluntate firma ac constanti ejusdem imponderabilis, quo abundant, impetum posse in alios dirigere homines. Itaque nequaquam irridendi hujus doctrinae fautores, si voluntatem firmam et constantem necessariam esse ad hos effectus statuunt.

CAP. III.

DE SENSIBUS EXTERNIS UNIVERSE.

§. 402. *Differentia in animalibus.*

Sensuum universitatem natura formavit, ut vinculum constitueretur inter individuum organismum et mundum externum (§. 60). Eo autem perfectius struxit organa ea, quo perfectior ipse et magis individuus est organismus, unde humanus oculus, humana auris multo plures et magis congruentes continent partes, quam talpae oculus, aut piscium aures. Tandem vero in infimis animalium ordinibus rudimenta sola eorum organorum posuit, diffuso simul per totum corporum simpliciorum ambitum sensu eo organico, qui aliud vinculum cum mundo constituit (§. 88. 401).

Videtur autem ordo quidam et dignitatis gradus in sensibus vigere: summum occupant oculi, quorum facultas clarissimas gignit perceptiones, proxime ad animi vim accedens. Multiplicantur in insectis, adsunt etiam in molluscis: auditus organon superest in crustaceis et molluscis quibusdam, nullum etiamnum animadversum est in insectis, etiamsi araneae acutissime et e longinquo audiant: gustus jam in avibus nonnullis et piscibus deficit, in his et insectis lingua ingestioni soli inservit: olfactus nullum est vestigium in insectis et vermibus, licet manifesto odoris floribus attrahantur: tactus denique organon, quamvis totus animalium omnium ambitus sentiat, soli homini et quadru-

pedibus plerisque tribuendus est, quamvis et insecta antennis explorare res externas videantur. In vermibus entozois et zoophytis ne ullum quidem etiamnum sensuum vestigium inventum est, neque tamen inficiandum est: et haec animalia mundum externum sentire, lucem, odora corpora, aërisque sonoras motitationes percipere, quod diffusae per totum corpus nerveae cuidam pulpae tribui posset: quae haud peculiaribus complexa nerveis fasciculis, a nullo cerebro aut ganglio secernitur, neque tamen eo minus officia ea, licet minori gradu, praestat, quae a formatis organis sensuum externis exspectari possunt (§. 10. 60. 88).

§. 493. *Hominis principatus.*

Haec tamen paullo intelligentius sunt explicanda. Hominis principatus haudquaquam in sola perfectiore eorum organorum machinatione quaerendus est, siquidem in singulis animalibus unus aut alter sensus externus acutior est et organon ipsum etiam amplius aut aeque perfectum ac in homine. Id praeprimis de olfactu valet, cujus organon, membrana Schneideriana, per conchas narium miro ambitu flexas et per sinus frontales spatiosos in variis mammalibus ingentem habet amplitudinem sensusque ipse fit acerrimus. Auditus in aliis mammalibus superat profecto facultatem hominis auditoriam: vestibulum etiam amplius est et canales semicirculares largiores, nervusque ipse in bove et scrofa e ganglio rotundo grandi nascitur. Quin oculus ipse perfectior et visus acies acutior est in aquila, falcone et hirundine.

Itaque non singulis sensuum organis inhaerendum, sed universitas est consideranda, quae omnino perfectior est in humano genere quam in bestiis. Dein vero insigne est πλεονέκτημα et verissimum, judicium et perceptionum variarum conjunctio, quae deficiunt animalibus, etiamsi antecellant sensuum singulorum acie humanum genus. Aquila manubias e longinquo discernens, nequaquam colorum varietates jucundas, locorum amoenitates aut florum pulchritudinem percipit: bovi aut sui nullae sunt ex odoribus suavissimis deliciae: nec eae bestiae, quae auditu hominem praecellunt, sonorum concentum unquam invenient gratum. Ea est humanae rationis dignitas, ut pulchritudinem sensibus appetat, harmoniam quaerat, delectetur consensu: fugiat autem tetra, contraria horreat, aversetur quae harmoniam impediant.

§. 404. *Polaris secretionum ratio.*

Singulorum quidem sensuum peculiaris fabrica singulares etiam, quas alii gignere nequeunt, perceptiones importat: neque tamen abest a quolibet organo communis quidam et organicus sensus (§. 88. 89) in quem abit singularis, dum nimis incitatur. Visus, auditus, olfactus, gustatus et tactus nimis excitati dolorem gignunt, pruritum saltem et instinctum amovendi id, quod impulsum faceret adversarium. Nec aliter fieri potest: cum quodvis sensuum organon, praeter peculiares nervos, organicos etiam habeat, nutritioni praefectos, qui participant nervorum peculiarium impulsus. Eo au-

tem illustratur etiam id, quod supra (§. 401) de sensus communis dignitate praecepi.

Est praeterea polarium elementorum communitas quaedam in plerisque propemodum sensibus. Lux oxygenis attractione per totum naturae ambitum insignis, tum hac indole tum summa volatilitate et gravitatis fuga cum hydrogene consentit: hydrogene autem scatere odora omnia corpora exploratum habemus: inde solent lucis fortissimi in oculum impulsus sternutationem ciere, sicut hydrogenes ipsum flammam concipit. Sonorae aëris undae licet nihil habeant commercii cum polaribus elementis, in aëre tamen hydrogeneo acutiores sunt toni, graciliores etiam a polo columnae Voltanae negativo (*Ritters* Beyt. *II.* 3. *p.* 160). Quae saporem habent salina sunt, atque vel jam soluta vel in linguae humoribus solvenda: polarium elementorum est antithesis ea, quae sapores alcalinos in apice linguae papillis conicis, acidos vero in basi spongiosis colliculis percipiendos tradit. Solus tactus est mere materialis seu mechanicus, neque elementorum polarium discessus in eo observatur, unde et columnae Voltanae minor est in hunc sensum efficacia quam in sensum organicum. Omnes alii sensus imponderabilium efficientias suscipiunt; maxime visus, minus fere auditus, minus etiam gustus.

Quibus rebus intelligitur, superiores et dynamicos cum Rittero dicendos esse sensus, quod efficientiis meris tangantur et adficiantur: esse etiam commune id vinculum omnium, quod idem im-

ponderabile in iis per substantias polari ratione diversas suscitetur. Visus, omnium supremus, luce utitur, cujusmodi colores, pariter ac electricitatis antitheses, diducuntur, quamvis eosdem chemicos etiam effectus producere ambigatur. Id de olfactu saltem et odoris substantiis praedicari etiam potest.

Sed anatomica organorum investigatio luculenter docet, in sensibus superioribus veram esse catenam Galvanicam, cujus poli ope mediorum corporum junguntur, quaque utraque aquae forma ita elicitur, ut differentia efficaciae imponderabilis sensum producat. Ponderabiles substantiae et elementa, quae sanguine advehuntur, insigni copia et differentia polari adsunt. Consumuntur ea elementa in quovis sensuum actu, cum secretiones iis actibus junctas esse, majoremque continuo sanguinis copiam organa ea appellere videamus, quam alias partes, eoque abundantiorem, quo vivacior est sentiendi efficacia. Iis elementis polaribus autem conduci et evolvi imponderabilia, pluribus jam locis praecepimus (§. 29. 43. 44).

Maxime id probatur nervorum in quovis superiorum sensuum organo duplicitate. Peculiares enim nervi, opticus et acusticus nulla cum aliis, nec sociis nervis communiones insignes, soli protinus adeunt hactenus organa, ut in massam pulposam abeant. Vasa comitantia minus copiosa potissimum arteriosa, secretionem aquosam, albuminoso gelatinosam producunt, sicut centralis arteria oculi corpori vitreo et lenti crystallinae, arteriae labyrinthicae ampullis vestibuli aqueis et cochleae

interno parieti, provident, unde oxydationem vigere hac parte ac positivum esse catenae Galvanicae polum, cum Brandisio credideris.

Longe alio modo se habent auxiliares nervi, qui in superioribus sensuum organis accedunt. Sunt ii duriores ipsis nervis principalibus, cum multis aliis nervis anastomoses ineunt, ganglia formant et in ramos multifidos distribuuntur. Stipantur vasis copiosioribus, turgidioribus, anfractus saepe daedaleos formantibus, quia arteriae, nihil fere secernentes, in venas spatiosas illico abeunt: quod maxime e vorticosis choroideae tunicae vasis elucet. Minor ea differentia in aliis sensuum organis observatur. Et in ipso jam olfactus organo manifestus est nervorum principalium et auxiliarium confluxus, magisque adfinis secretio in conchis narium et sinubus.

Sic et aliae in sensuum organis diversitates occurrunt. Radiatim aut penicillorum forma acustici nervi ultimi surculi in vestibuli ampullas et cochleam effunduntur. In olfactus organo utriusque indolis secretiones propius ad se invicem accedunt, ut hac serum, illac mucus prodeat: et organicus sensus magis cum olfactu cohaeret quam cum aliis, unde et in inferiores animi facultates efficacius olfactus agit, quam alii sensus. Deest etiam in olfactu manifesta polaris elementorum odoriferorum diversitas, cum pleraque hydrogene scateant. In gustatus organo est quidem peculiaris nervus, quinti paris ramus, in antithesi quadam erga hypoglossum: illo in apicem, hoc in basin

linguae distributo. Sed uterque pluribus locis cum aliis confluit, neuter mollior aut durior altero: et gustatorius ipse radiatis ultimis surculis in papillas linguae conicas effunditur. Agunt quidem imponderabilia in gustatum utroque Galvanicae columnae polo suas sensui huic qualitates importante. Neque tamen in tantas agere distantias is sensus potest, neque ubique in gustu saporum imponderabilia eliciuntur.

Tactus organon, in quo Brandisius polaritatem enodare voluit, manifestam eam haud exhibet, quod uberius dein probaturi sumus. Neque tamen alienus est is sensus, ut et ipsa *κοιναίσθησις* ab adfectibus imponderabilium, quippe quae eos sensus ita mutant ac si externae res adessent. Calor enim et frigus columnae Voltanae polis gignuntur.

§. 405. *Modus, quo externae res sensus adficiunt diversos.*

Gravissima ea sensuum differentia modos nobis palam facit, quibus commercium cum mundo externo stabilitur. Vel enim ratio sola corporis externi in sensus agentis ad organismum nostrum sentitur, omissis aliis rerum qualitatibus: vel eae qualitates clare percipiuntur et distinguuntur. Visus et auditus non rationem solam corporum externorum animadvertunt, sed formas etiam et figuras, sonorum modos, locum unde veniant impulsus et directionem, robur denique ac vim qua feriuntur sensus. Hinc visus et auditus multo ar-

ctius commercium cum mundo externo habent, multoque distinctiores efficiunt perceptiones quam alii sensus: itaque et Kantio dicuntur objectivi. Olfactus vero et gustus nullas nos docent qualitates rerum, nisi quae rationem ad corporis nostri vegetationem comprehendunt, propius igitur ad sensum communem et organicum accedunt eae perceptiones atque distinctae esse non possunt. Ex quo intelligitur, res, quae visu et auditu percipiuntur, verbis exprimi et notis distingui posse, ut alios etiam docere earum qualitates sine comparatione valeamus. Longe secus accidit in iis, quae olfactus et gustatus gignunt: nec verbis exprimi, nec notis designari possunt, ni continuo comparentur cum melius cognitis et usitatis. Sapores et odores ita semper notamus, ut cum notissimis conferamus: sed figuram, formam, rationesque tonorum distinctissime tradere aliis possumus. Inde efficitur, quam merito Linnaeus odores et sapores a notis plantarum specificis sejunxerit, acquiescens solis numeris, proportionibus et formis, quae notis verbis designari possunt.

Imponderabile ipsum, quod visum producit, lux, non Galvanico solum stimulo in auxiliares nervos agente excitatur, sed sponte etiam effulget in oculorum morbis, qui vires valde incitant, continuo etiam in animalium quorumdam oculis, quae noctu escam quaerunt. In aure quidem Galvanica potentia toni differentes, acutiores negativo, positivo graviores eliciuntur: et ipsa organi incitatione nimia hallucinationes sonorae nascuntur. Manifesta

etiam est et testimoniis plurimis probata saporum diversitas a negativo polo ac a positivo ortorum; acidi enim hoc, alcalini illo provocantur. Temperiei rationes similes sunt: caloris a positivo, frigoris sensus a negativo polo producitur. In olfactu secus accidere videtur: obscura est sensus diversitas, licet Ritterus contendat, hebetem esse, quasi ab acidis, sensum in positivo; acutum, alcalinum sensum cum sternutatione in negativo polo (§. 38). Spontaneae quoque hallucinationes in sensibus reliquis occurrunt.

Sed memorabilis est et ad expositionem sensuum necessaria observatio, contrarios oriri sensuum modos, dum catena Galvanica, ante clausa, jam sejungitur. Non colores solum transsiliunt in polariter contrarios, sed soni etiam, sapores et temperiei gradus. In oculo id ob manifestiorem nervorum duplicitatem luculentius cognoscitur; in tactus organo, ubi polaritas nervorum vasorumque obscura est, minus clare intelligitur, licet quotidie accidat.

§. 406. *Rerum diversitas, quae sensus adficiunt.*

Communitates sensuum et differentias universe versantibus occurrit rerum, quae sensibus percipiuntur, generalis diversitas. Moles corporum et superficiei indoles, quae tactu sentiuntur, proxime corpus attingunt, neque per medium quoddam corpus aut e longinquo percipiuntur. Similis est, sed paullo major gustatus vis, qua chemicae potius

corporum indoles sentiuntur: corpora soluta et fluida esse debent, quae hunc feriunt sensum. Elastica fluida et maxime expansivum elementum, hydrogenes, percipit olfactus, ideoque, cum satis adfine imponderabilibus id elementum sit, cum saltem imponderabilia per id agant (§. 43), altioris est gradus olfactus quam gustatus, qui solis humoribus et chemica indole acquiescit. Sonorum est nec chemica nec elementaris ratio, sed imponderabilibus quadantenus adnumerandi, licet plures habeant ponderabilium qualitates (§. 35): unde efficitur, auditum nobiliorem ceteris sensibus esse. Nobilissimus omnium visus, quod per mere imponderabilem substantiam agit: unde et internas rerum qualitates melius reliquis sensibus recludit, et maxime objectivus dici potest (§. 405).

Sensuum singulorum imperium per classes animalium singulas ita expressum legi apud nuperos scriptores, ut inferiores etiam ordines animalium infimis vigere sensibus, superiores superioribus contendant. Quod recte an secus statuatur, sine negotio intelligitur. Quodsi enim zoophyta perhibent et polypos tactu solo pollere, unde et antennae et palpi et digiti ipsi hominum polypos referant, festive id magis quam vere dicitur, cum eodem jure et zoophyta et vermes entozoos visu solo aut olfactu pollere statuendum sit. In molluscis autem, ob mollitudinem corporis spongiosam, gustatum dominari, unde et linguam esse molluscorum specie formatam: in insectis olfactum, cui objici eodem jure visus organa multiplicia in iisdem

animalculis possunt. Nobiliores autem sensus, visum et auditum a nulla animalium classe repraesentari; organismos esse in se perfectos et individuos, in perfectioribus demum animalibus formatos.

CAP. IV.

DE VISU

Sect. I.

Oculi fabrica

A. Externae partes.

§. 407. *Oculi dignitas.*

Omnium organorum perfectissima maximeque individua fabrica in oculo occurrit humano. Tot enim nervos huic uni moleque haud ita magno largita est natura, tot partium, membranarum, humorum, corporumque varietates, tot vasa mirabiliter flexa, tot in ambitu et centro ipso secretiones perfecit, tanta denique providentia in media fovea a variis ossibus formata id organon collocavit, ut maximi momenti instar habere hunc sensum nos ipsa natura docere videatur. Continua ejus et maxime varia actio, quae tardissime defatigatur, nervorum separatorum copiae tribuenda est.

Principale externum sensiferae vitae organon adeo arctis cum anima ipsa vinculis jungatur, ut recte dicere M. Tullium memini, hanc unam esse corporis partem, quae, quot animi motus sunt, tot significationes et commutationes possit efficere.

Oculos enim esse, quorum tum intentione tum remissione, tum conjectu, tum hilaritate, motus animorum significemus. Summo igitur jure Hippocratici auctores, ut oculum ita reliquum corpus semet habere, vitae etiam necisque optima peti praesagia ex his partibus, scripserunt. Quod suo jam tempore Galenus ex abundantia spirituum animalium in hoc organo exposuit.

Oculi dominatus inde etiam elucet, quod, cum mere imponderabilem substantiam accepturus esset et ab eo irritandus, globi forma structus est, quo refert aeternos illos globos coelestes, lucis sempiternos fontes. Quodvis animal, oculis perfectioribus praeditum, iis etiam a terrestri gravitate liberatum, altiorem locum obtinet, donec perfectissima humanae mentis indoles cum perfectissima etiam oculi fabrica jungitur.

§. 408. *Orbita.*

Ordinem sequuturos naturalem decet ab *orbita* inchoare.

Osseam sistit pyramida aut infundibulum, septem in homine ossibus constitutum; frontali nimirum, basilari, ethmoideo, zygomatico, maxillari superiori, palatino et lacrimali. Parietem superiorem formant ossis frontalis et basilaris, externum zygomatici pars et basilaris; internum ethmoideum os et lacrimale; inferiorem ossis maxillaris, palatini et zygomatici partes. Tutissimum fere in homine est firmamentum, quo sapientissime adipis copia obvestito continetur bulbus cum vasis, ner-

vis et musculis. In animalibus brutis minor est firmitas, minor etiam humanae orbitae paries internus, lacrimali osse potissimum et lamina ossis ethmoidei papyracea constitutus.

Axis hujus infundibuli cum bulbi axi haud parallelus est, hic enim magis declinatus angulum fere cum axi orbitae facit octo graduum (*Sömmerr.* tab. anat. ocul. *VIII. f.* 3). Alterius etiam orbitae axis alio nonnunquam modo convergit ac alterius, orbita ipsa altera latiore. Magis anterius divergere videntur Mongolorum et Chinensium orbitae, minus Aethiopum, quam Europaeorum.

Infundibulum id ossibus harmonia et suturarum copia junctis haud undique clauditur, sed pluribus hiat foraminibus et fissuris: maximum fere foramen in margine superiori anguli interni orbitae nervum opticum et arteriam ophthalmicam emittit. Reliquos oculi nervos cum vena ophthalmica promit fissura lacera inter alam magnam parvamque ossis basilaris. Binae sunt inferiores et confluentes fissurae, orbitalis inferior, per quam nervus infraorbitalis cum subcutaneo malae prodit, et sphenomaxillaris in canalem infraorbitalem terminata. Exilia sunt foramina, quae ramos ceteros quinti paris transmittunt.

Internam totius orbitae faciem obvestit membrana, quae tum a dura meninge nervum opticum ambeunte, tum a pericranio originem petit. Vasis pertexitur haec membrana reticulatis, quae ex arteria orbitali nascuntur (*Sömmerr.* tab. *III. f.* 1. η).

§. 409. *Supercilia.*

Omnis illa orbita comprehensa oculi molitio obumbratur a colliculis tumidis celluloso-musculosis, quos ornant pili rigidiusculi flexi, longiores et in decusses ducti ad nasi radicem, versus tempora vero graciliores; tenuiores ex toto in feminis quam in viris. *Superciliorum* nomine notissima haec pars est, facillime mota a musculis epicranio et peculiari corrugatore; illo sursum levante, hoc versus nasi radicem contrahente et pilos erigente.

Utilitas superciliorum complectitur maxime tutelam oculi a nimia luce, a sudore forte per frontem defluente, a pulvere et ab aliis injuriis. In Leucaethiopibus ideo longioribus pilis et crebrioribus obsita esse solent.

Sensu pollent insigni, cum nervus frontalis e primo quinti paris ramo, per incisuram marginis orbitae superioris prodiens sub iis sursum tendat et corrugatori provideat.

§. 410. *Palpebrae.*

Ut oculi acies excelsis his partibus optime sepitur, ita *palpebrarum* fabrica nihil ne excogitari quidem aptius potest. Namque magnam in perfectioribus bestiis solertiam persequuta est natura, ut dignissimi hujus organi facies tegumentis muniretur tactu mollissimis maximeque mobilibus. Quod beneficium multiplicavit etiam in avibus, tertia palpebra addita, sed serpentibus et piscibus et inferioribus animalibus fere denegavit, nisi mirabile

illud velum tetraodontis, centro foratum arbitrioque aperiendum et claudendum, velaque verticalia scombrorum et salmonum utrinque ab angulis oculorum conniventia trahere huc volueris. Oculi etiam apum compositi pilis singulis praemuniti sunt, ut forte radii lucis debilitentur, et stemmata apterorum pilis iisdem cincta sunt.

Palpebrarum nostrarum mobilior et ambitu etiam major est superior, quae in dormientibus totam omnino corneam membranam obtegit, peculiari identidem musculo, levatore, instructa, qui a dura meninge, opticum nervum cingente, ortus, in tarsum terminatur. Ligamento quoque singulari palpebra superior ad processum nasalem maxillae superioris ita firmatur, ut clausi per somnum oculi ad nares magis figantur, deorsum magis tractis palpebris versus tempora. Utrique vero palpebrae communis est musculus orbicularis, ellipticis fibris constitutus, quae versus tempora magis in decusses ductae, ad nasi radicem magis adgregatae sunt, manifesto etiam in contractione crispantur (*Sömmerr.* tab. *II. f.* 1. 2).

Quibus musculis, tela etiam cellulosa adiposaque constitutae palpebrae memoratu dignissimum habent marginem cartilagineum, qui *tarsus* dicitur. Brevior is fere palpebra est, ut facilius perfectiusque claudat eam, limbi reliqua parte laxiore. Ea cartilago in superiore palpebra magis lunata est, in utraque crassior versus nasum, versus tempora gracilior. Hinc etiam angulus, quem palpebrae ad tempora faciunt, acutior est eo, qui

nasum spectat: acutiorem generatim in feminis, latiorem in viris, latissimum in torvo ferocique adspectu oculorum observamus. Apertis oculis plicae in palpebris oriuntur eo magis conspicuae, quo longior est et laxior limbus. Clausae vero in feminis saltem et infantibus tenerrimum monstrant vasorum reticulum, quibus perreptantur.

Extremus tarsorum margo praetexitur pilis rigidis, utplurimum nigris, simpliciter extrorsum arcuatis, longioribus media palpebrarum parte, brevioribus versus utrumque finem, qui, ut arcent nimium lucis fulgorem, ita dum oculi clauduntur, triangulum proxime ante tarsum mittunt spatiolum, ne vel collapsis pilis vel implicitas acutus palpebrarum oculorumve sensus laedatur.

In ultimo tarso puncta observantur fulva, ordine disposita, oscilla proprie apparatus glandulosi, qui utriusque palpebrae potissimam partem occupat. Sunt catenulae uvularum modo torulosae, utrinque sursum deorsumque tendentes, parallelae, numero fere viginti aut triginta. Folliculos sistunt eae catenulae secum jugatos, in quos terminantur vascula secernentia. Secernunt autem unguen tenax, flavidum, oleosum fere et albuminosum, quod ut lubrica sit et mobilior oculorum superficies, utque lacrimae in acrimoniam vergentes mitigentur, efficit. Ad aëris contactum id unguen solidescit, ut λημία veterum et ἄχνην sistat. Omnis is apparatus ab Henr. Meibomio optime descriptus nomen ejus etiamnum fert.

Sunt et in interno tumidiusculo tarsi fine ori-

ficia ductuum lacrimalium, *puncta lacrimalia* dicta, quae separantur tum caruncula lacrimali, tum membrana semilunari. Illa caruncula rubicunda, duriuscula et fere cartilaginea, intus similibus ac tarsus folliculis sebaceis plena, pilis etiam tenuibus obsita, conjuncti utriusvis tarsi finem turgidum sistit. Membrana vero semilunaris, e conjunctiva procedens ante oculi angulum internum tenditur, in hominibus tenuis, in mammalibus paullo latior et crassior, peculiari cartilagine in equis et leporibus praemunita, in avibus etiam totum obtegit bulbum peculiaribus musculis gubernata et perlucens in quibusdam, ut aquila per eumdem solis fulgorem ferre possit. Haec est tertia palpebra, necessaria in avibus, cum horizontales palpebrae et tarso careant et ciliis, tutamen etiam id securum haud praebeant, quod mammalibus largiuntur.

Externa palpebrarum cuticula tenerior est, perpetuo glabra, maximeque sensilis, ut et clausos oculos lux feriat et dormientes nos suscitet. Acriori autem sensu interna palpebrarum pagina pollet, e conjunctiva oculi continuata, vasculis numerosissimis pertexta, quae in inferiore saltem palpebra conspectu facillima sunt. Papillosa etiam est et fere vellerea superficies, praesertim qua laminas obtegit cartilagineas (*Sömmer.* tab. *II. f.* 14). In palpebrae superioris pagina interna, qua tempora spectat, oscula sunt septem aut octo ductuum excretoriorum, quibus glandula lacrimalis hiat. Et ex eo fonte et ex ipsis palpebrarum vasculis jugiter

exhalat humor is tenuis, aquosus, quo palpebrae intus et oculorum superficies irrigatur, cujusque abundantia a punctis lacrimalibus sorbetur.

§. 411. *Glandula lacrimalis et lacrimae.*

Ejus liquoris, lacrimarum nimirum, fontes uberius exponendi et utilitates dilucidandae sunt.

Principalis vero est officina, *glandulae lacrimalis* nomine, sub palpebra superiore, versus tempora, in peculiari partis orbitalis ossis frontalis fovea collocata. Irregularem habet, lobatam figuram duriusculam compagem, novem in hominibus fere lineas longa, sex lineas lata, ligamento proprio suspensa, quod Sömmerringius primus descripsit (*tab. VII. f.* 1. γ) Alteram glandulam lacrimalem inferiorem, seu potius acervum glandularum planiorum Rosenmüllerus sub musculo orbiculari et palpebrae superioris levatore statuit, quae vero cum priore ita cohaeret, ut eamdem cum ea habere possis.

Interna ejus corpusculi compages cum glandulis salivalibus confertur (§. 117.). Lobuli enim, quibus constat, in acinulos diducuntur, vasis secernentibus radiatim effusis, radiatim etiam occurrentibus ductulis excretoriis constitutos (§. 253—255.). Ii ductuli secretum humorem in plures communes conducunt canaliculos excretorios, osculis illis in pagina palpebrae superioris interna hiantes (§. 410.). Arteria peculiaris lacrimalis, ophthalmicae propago, in oculorum musculos etiam et orbitae periosteum

et ipsum musculum temporalem surculos mittit. Nervuli a primo ramo quinti paris nascuntur, cum subcutaneo malae jugati.

In mammalibus plerisque et avibus est praeter hanc externam glandulam etiam altera, Harderi nomine nota, in interno oculi angulo collocata, unguen secernens. Nec in serpentibus nec in piscibus ulla ejusmodi organa inveniuntur.

Latex, quem fundit is apparatus, aquosus est, sapore salsus, succos plantarum caeruleos viridi tingit colore, unde alcalinam praedominari substantiam efficitur, quam natrum carbonicum esse et muriaticum et phosphoricum, calcem denique phosphoricam, examen chemicum docuit. Ad aërem calidum promte coëunt lacrimae in massam gelatinosam, ab alcalinis liquoribus facillime solvendam. Acidis saturatur natrum lacrimis contentum, sulfurico etiam effervescunt, quod natrum muriaticum et carbonicum in particulas suas secedit. Acidum muriaticum oxydatum floccos producit gelatinosos; alia autem acida nullam fere mutationem impertant. Quibus positis intelligitur, gelatinam inesse lacrimis et aquam copiosam et natrum muriaticum, e quo sapor proficiscitur. Calx phosphorica abundans cum gelatina aëris contactu coagulata concrementa producit lapidea, quae nonnunquam in lacrimalibus ductibus observantur.

§. 412. *Lacrimarum viae.*

Praeter eas glandulas secernuntur etiam simpliciori modo humores lacrimarum similes e vascu-

lis totius internae palpebrarum paginae et oculorum externae. Absorbentur iterum a vasis oculi et palpebrarum lymphaticis, sed maxime ab osculis ductuum peculiarium, in tumido fine tarsi utriusque versus nasum sitis.

Oscula ea annulis cinguntur cartilagineis, papillosis, quibus aperta servantur, ut continuo lacrimas sorbeant (§. 410). Lumen id est, quod pilum crassiorem aut setam porcinam etiam sine negotio admittat. Oculis clausis, inferius punctum paullum ante superius prominet, ne collabantur. In ductus ea ostia hiant peculiares, qui protinus ex osculis sursum deorsumque in coecos processulos producti, dein infra supraque carunculam lacrimalem ita coëunt, ut ad internum latus demum confluant, paullum angustiores quam qua in processulos illos dilatarentur. Ut vero confluxerunt, in spatiosum abeunt conceptaculum, sursum etiam, magis vero deorsum productum, *lacus lacrimalis* nomine, quod paullo infra angulum oculi internum proxime sub cute collocatur. Suprema ejus sacci pars ad ligamentum palpebrae superioris (§. 410) adhaeret, vicino musculo obliquo inferiori: incumbit vero foveae seu sulco peculiari, quem processus nasalis ossis mandibulae superioris cum osse lacrimali format. Angustatur dein saccus ille in canalem nasalem recta descendentem, cujus finis a plica membranae pituitariae nares internas vestientis obtegitur.

Pars superior ductus nasalis musculi orbicularis aponeurosi velatur: constat autem duabus tuni-

cis, quarum interior e membrana narium pituitaria produci videtur, variis cryptis et glandulis muciferis obsita (*Sömmerr.* tab. *II. f.* 16 — 18). Laxae sunt tunicae, muscularibus fibris destitutae, in plicas plerumque aut rugas eas collectae, ut plusculа jugata conceptacula constituere videantur. Vim, qua contrahuntur dilatanturque ii ductus, per se solummodo elasticam esse existimo, participari vero irritabilitate musculi orbicularis apicem ejus apparatus tegentis. Nervuli vero in eos ductus abeunt ex infraorbitali ramo secundo quinti paris. Hinc sensu pollent acri, qui mitigatur muco unguinoso e glandulis aut cryptis secreto. Itaque descendunt per hos canaliculos lacrimae ita, ut accumulatae in sacco mucoque unguinoso mistae demum per oscula nasalia depluant, nariumque membranam continuo humectent.

§. 413. *Lacrimarum caussae.*

Lacrimarum fons recluditur tum physicis stimulis, tum etiam iis, qui ex animo proficiscuntur. Ab acribus quibusvis rebus, a nimia luce et ab inflammatione oculorum illacrimationem oriri, tritissimum est. Pariter frequens, sed multo obscurior est lacrimarum ortus e moestitia, dolore, aerumnis, misericordia, iracundia et laetitia, ex iis generatim animi commotionibus, quae infirmitatis nostrae et impotentiae sensum adferunt, quaeque alienae sunt a virium incitatione. Hinc mixtae potissimum animi perturbationes, quae jucundi aliquid ac moesti simul adferunt, quaeque magno impetu

animum percellunt, fletum producunt. Inde igitur patet, infantes, feminas, et qui virium debilitate laborant, fletui obnoxios esse: et in votis etiam iis, qui summo angore adficiuntur, esse, flere se posse (§. 224).

B. Bulbus ipse.

§. 414. *Forma generatim.*

Globosus quidem est bulbus in homine et plerisque animalibus brutis, neque tamen vel in quovis homine eaedem dimensiones sunt, neque perfecte globum refert. Quanta sit figurae varietas, quantamque difficultatem habeat, mensuras certissime indicare, scite, ut solet, et uberrime docet Sömmerringius, summus vir (*Abbild des menschl. auges, p.* 60). Frequentissimum tamen est, posticam partem ad corneae tunicae marginem usque hactenus sphaeroideam esse, ut paullo longior sit. Novem enim lineas geometricas fere longus est bulbus ab anteriore corneae convexitate ad optici nervi usque insertionem: quarta autem lineae parte brevior diametrus transversa. In mammalibus latitudo longitudinem superat in ratione 1, 10 : 1, 6. Qua cornea insidet, magis compressus est bulbus; aut, si malueris, minoris circuli segmentum est haec tunica, quam reliquae. Quod sic iterum intelligendum est, ut in junioribus et viris generatim magis promineat haec bulbi pars, quam in feminis et senibus. Paullo magis dilatatus etiam est bulbus versus tempora, unde visus acies, quam *pupulam* vocamus, parum interiorem habet sedem.

Aliter se habet ratio formarum in avibus ac piscibus. Eae enim, praesertim rapaces, anteriori segmento gaudent non sphaerico solum, sed minoris etiam sphaerae quam postica pars. In piscibus contra plerisque et cetaceis cornea est magis applanata, ob aquae, in qua degunt, majorem radios frangendi vim. Admirabilis est natura in oculis insectorum alatorum polyedris: facieculae singulae perlucentes vesiculas sistunt globulosas, quarum numerum Leeuwenhoekius in musca supra octomillia, Boddaertius in alio insecto ad 5640 computavit. In nonnullis muscis esse has facieculas hexaëdras, in libellulis octaëdras idem auctor, tetraëdras in cancris Basterus invenit. Praeter magnos eos est polyedros oculos, larvae insectorum plures habent minores; senos in erucis numeravit Lyonnetus, octonos in omnibus fere araneis Boddaertius. Stemmata ea retinent etiam post metamorphosin monoculi, cum ipsis majoribus oculis polyedris. Termites autem fatales masculos Königius oculis omnino carere, peculiari forte quodam metamorphoseos statu, testatur. Quid vero sit, quod natura sibi in multiplicandis et per millenas facieculas applanandis insectorum oculis placuerit, nos penitus etiamnum latet: licet Blumenbachii conjectura probabilis sit, ad remotas res videndas aptos esse oculos compositos, stemmata vero ad cominus parvas res contemplandas, cum his potissimum instructa sint insecta glebae adscripta. Quoniam autem immobiles sunt oculi, multiplicavit eos natura, ut undique rapinam et adversarios animadvertere possent.

§. 415. *Musculi bulbum moventes.*

Bulbus oculi humani et plerorumque animalium satis mobilis est, cum a musculis peculiaribus regatu et ambitus ejus nil sit nisi tela laxa adiposo-cellulosa. Insectis solis immobiles sunt, ac ob eamdem forte caussam facieculas millenas habent, ut undecumque lucis radii ferire eosdem possint. Cancri et varia mollusca pedunculis mobilibus insidentes gerunt.

Humanus vero oculus movetur senis musculis, memoratu dignissimis. Quaterni sunt recti, tela cellulosa, undique ita juncti, ut sacci conici fere specie oculum a postica parte ambeant. Oriuntur a vagina nervi optici et a ligamento rimam orbitalem superiorem implente, inserti in scleroticam oculi aponeuroticis fibris, quae ita procedunt, ut corneam contingant, quam Homius ex ipsis fibrillis, continuatam temere arbitratur. Brevior fere est superior, oculum attollens, tendine dentato insertus; longior externus, abducens. tendine fisso; torosior internus, adducens, tendine obtuso; gracilior inferior, deprimens oculum, tendine acuminato adhaerens. Singuli autem secundum suas aliisque oppositas directiones oculum movent, unde in animi adfectibus indicandis maximas habent partes. Ut attollens enim superbiam et admirationem, abductor indignationem, ita deprimens modestiam, adductor denique amorem significat et hilaritatem. Dum ex ordine incitantur, rotatorii oriuntur motus. Dum una eademque vi agunt, oculum retra-

hunt, figunt: atque probabile etiam est, posse hac actione partes oculi internas ita mutari, ut approximentur, a se invicem recedant, aut ut lens crystallina formam mutet, cornea saltem producatur aut retrahatur. Quam sententiam, a Scheinero et Cartesio defensam, Perraultius hactenus refutare conatus est, ut strigum scleroticam osseam adduceret, quae ab insertis musculis iis nequaquam mutari possit. Neque tamen conclusio inde ad humanam valet oeconomiam, quod infra uberius patebit.

Quantam dignitatem his quaternis musculis adsignaverit natura, vel inde patet, quod peculiares largita sit nervos, oculo-motorium et abducentem, qui postquam ad carotidis flexuram cum nervo magno sympathico commercium iniverit, per fissuram orbitae laceram et rimam ligamenti cum primo quinti paris ramo orbitam intrat in solum musculum abducentem semet effusurus. Ex illa autem unione cum nervo intercostali intelligitur, quanta sit adfectuum abdominalium efficacia ad oculorum motum et adspectum mutandum. Separata musculorum per nervos vis exponere videtur voluntatis actionem in mutandis oculi internis partibus, dum cominus aut e longinquo cernere cupiunt.

Supersunt obliqui musculi bini, quorum alter superior, per trochleam cartilagineam parti orbitali ossis frontis adfixam, transit, ab hac inde parte bursa mucosa instructus, gracilitate insignis, ad superiorem bulbi partem radiatis fibris tendinosis insertus. Suum etiam peculiarem nervum patheticum habet. Is musculus antrorsum movet et ad na-

res bulbum et pupulam. Alter obliquus inferior a mandibula superiore, ad exterius foveae lacrimalis latus ortus, adscendit extrorsum, circa globum flexus, inseritur inter nervum opticum et musculum abductorem. Contraria est ejus actio, ut bulbum extrorsum et deorsum, pupulam vero introrsum ducat et sursum. Uterque vero simul agens oculum figit et protrudit. Verso aliquantisper capite, obliquus superior dexterum, sinistrum vero oculum obliquus inferior figit.

In bestiis, exceptis simiis, praeter hos musculos accedit peculiaris musculus suspensorius: nervum opticum cingens, infundibuli forma apud equos, quadripartitus apud carnivora animalia, qui, cum declinato capite incedunt, oculi prolapsum impedit.

Homines, et quae calido sanguine gaudent, bestiae utrumque oculum semper eodem vertunt, ni forte violentis nervorum distentionibus id impediatur. Naturalis autem est aliena oculorum versio in reptilibus et piscibus, ut etiam quieto altero alter moveri possit. Id vero nec e musculorum, nec nervorum ratione exponendum est, sed, meo quidem arbitrio, ad magis separatas et gangliorum similiores encephali partes confugiendum (§. 358), quibus magis sejuncta etiam utriusque lateris organorum motus producitur.

§. 416. *Cornea membrana.*

Globi ipsius partes descripturi a tunica anteriore, *cornea* perlucente, inchoamus. Adest in om-

nibus propemodum animalibus, quae oculis gaudent, excepta fere sola sepia, cujus sclerotica totum anteriorem bulbum obvestit, subjacentem tamen habet pellucidam membranam, corneae forte vicariam.

In homine, ut in reliquis animalibus, praetensa est tunica cornea bulbo ita, ut maceratione sine negotio separetur: posteriorem vero partem tenet tumidus choroideae circulus (*Sömmerr.* tab. *VIII. f.* 4 24 *v. t.*). Gliscit igitur cornea sub marginem scleroticae: in leporibus etiam forcipis modo sclerotica corneam ambit: in balaenis fibrillae scleroticae et corneae semet vicissim in margine suscipiunt, unde manifesto efficitur, alteram tunicam neutiquam esse alterius continuationem.

Circuli dicitur segmentum cornea minoris quam sclerotica: rationem autem utriusque sphaerae Mauchartus ita computavit, ut 7 1/2 : 8. Neque tamen perfectum globum continuatum id segmentum referret: namque transversa diametrus longitudinalem superat et versus nares paullo angustius id segmentum est, cum pupula etiam paullo magis introrsum vergat. In bubus rationem latitudinis ad longitudinem Cuverius computat, ut 27 : 23.

Convexitatem corneae perpetuo mutari, prout remotas contemplatur res aut proximas, Homii sagacitas invenit. Differre autem segmenti convexitatem centesima fere vigesimasexta pollicis parte. Eam differentiam effici videtur conjuncta et fortiore quidem musculorum quaternorum contractione. Premunt enim lateralem et posteriorem bulbi partem ita, ut aqueus humor et ipsa cornea magis

antrorsum protendantur, unde convexitas major ejus tunicae oritur. Protinus vero ut sese remittunt musculi, planior iterum fit cornea. Quae quidem musculorum efficacia egregie explicat lassitudinem quam experimur dum continuo cominus res contemplamur.

Est autem tunica ea satis elastica, ut in undecimam diametri partem tendi possit: mediam partem magis elasticam Homius invenit quam ambitum. Itaque congruit vis musculorum viva cum elasticitate corneae, ut convexior fiat. Neque tamen a sola relaxatione musculorum majorem corneae planitudinem in conspectu remotiorum rerum explicare audeo. Namque et in ea contemplatione vires intenduntur musculares ad fatigationem usque: et supra (§. 314. 317) docuimus, activam etiam esse musculorum elongationem, quod hoc potissimum exemplo illustratur. Memoratu dignissima est molitio in avium oculis. Annulus nempe ambit corneam osseus, fere articulatus, ad cujus marginem posteriorem cum musculi oculi adhaereant, potentius agere in eam tunicam et convexitatem augere possunt. Cum enim aves pariter cominus ac e longinquo videre debeant, utrumque visum juvat peculiaris apparatus: scilicet pecten aut marsupium pone lentem, quo haec forte retrorsum trahitur, si remotae res sunt conspiciendae, et annulus is osseus corneam circumdans, quo major efficitur convexitas.

§. 417. *Continuatio*.

Corneae praetensa est tenerrima membrana, e conjunctiva oculi et epidermide producta, arctissime cum cornea cohaerens. Ea membrana vascula accipit, copiosiora ex angulo interno, pauciora ex externo, unde minus recta tendunt, quam adscendunt et descendunt. Rubrum sanguinem in valetudine secunda non vehunt, sed capillarium more tenuissimos humores, qui perpetuo exhalant, ut inde nitor corneae in oculis vivaci fulgore splendentibus exponatur. Siccata autem ea tunica, aut exsudantibus humoribus tenacibus, minus perlucentibus, cornea toti oculo adspectum impertit singularem opacum, quem *fractorum oculorum* nomine cognoscimus, in moribundis syncopique obnoxiis satis vulgarem. Quemadmodum reliqua capillaria vasa interdum sanguinem rubrum accipiunt, dum nimis irritantur aut laxantur (§. 188), ita eo corneae vasa inflammata diaphanam amittunt indolem, ut rubro colore omnes res tinctae esse videantur. Haud diaphana esse dicitur haec conjunctivae pars in marmota typhla, muraena caecilia et gastrobrancho coeco, quibus igitur animalibus oculi nullius essent usus.

Plurimis cornea laminis constat, quae nonnunquam in staphylomatis specie a se invicem secedunt in uvulae formam. Cohaerent laminae eae filis cellularibus et humore aquoso, quem ocularii medici exprimunt. Absorbentur etiam humores nonnunquam purulenti, qui inter laminas stagna-

runt, unde vasa lymphatica potueris in eadem tunica suspicari. Nec tamen dissectionibus probata sunt: nec nervos invenerunt oculatissimi dissectores, etiamsi cornea sensilitatis finitimarum partium omnino particeps esse videatur. Si, in suffusione curanda, per corneam acus demittitur, dolere ea tunica haud valde solet: sed dolet tamen, pulvere aut aliis peregrinis corpusculis irritata.

§. 418. *Sclerotica tunica.*

Proximum est, ut de *sclerotica* loquamur et conjunctiva tunica, quae tam arcte cum cornea cohaerent.

Ad marginem corneae incipit durum involucrum album, sine manifestis fibris aut laminis quod sphaerae forma totum oculi ad opticum usque nervum ambit, cum cujus vaginae lamina interna confluit, ut ortum scleroticae ex ea nervi vagina derivarent veteres. Crassior est posteriore parte, et qua musculi inseruntur, gracilior antrorsum, ubi aponeuroses musculorum eam obtegunt, dein subito iterum spissescens. Peculiaris est omnino membrana, neque mera vaginae, quae opticum nervum ambit, continuatio: siquidem multo crassior, magisque cartilaginea est, ut et in balaena pollicem fere crassities aequet. Postica parte, qua nervus opticus eam contingit, fere desinit, lamina cellulosa cribrosa vices ejus gerente, per quam medulla optici nervi, desinente etiam hac choroidea, in retinam membranam effunditur.

Interna scleroticae facies lamina nigra obducta

est, quae adeo firmiter adhaeret, ut Catius habuerit piae membranae, quae nervum opticum stipatur, continuationem. Externe vestitur conjunctiva, cutis propagine, albida tunica, vasis nervisque pertexta. Ubi anterius sclerotica corneam attingit, in eam corneae margo ita inseritur, ut ipsa parumper a sclerotica tegatur.

Haud inutile durum illud globosumque oculi involucrum est: fulcimentum enim praebet firmum musculis oculum regentibus, quorum tamen, in homine saltem, prementi vi aliquatenus cedit, ut possit cornea inserta protrudi. Pigmentum atrum quo interna facies vestitur, ad moderandam lucis vim necessarium est.

§. 419. *Choroidea.*

Secunda oculi membrana est vasculosa sive *choroidea*, mollissima ea et vasculis numerosissimis et mirabiliter flexis ac tortis pertexta, unde color exterioris ejus faciei in recens natis ruber est, magis fuscus in adultis, pallidior iterum in senibus. Fuscus enim mucus exteriorem ejus faciem obducere in adultis solet. Continuo parallela scleroticae sub ea continuatur ita, ut filis ubique cellularibus cum ea jungatur: antrorsum vero in annulum tumescit, e nervis ciliaribus et vasculis numerosissimis conflatum, cujus ope id connubium praeprimis efficitur (*Sömmerr.* tab. *V. f. g. p.* 75). Interior facies choroideae, libera a retina, quam comitatur, nigro colore in sanis oculis humanis perpetuo conspicua, rosea fere est in Leucaethiopibus.

Ob vasorum satis diversam distributionem et ramificationem in externa choroideae facie et interna, post Ruyschium plures e duabus laminis hanc membranam constitui perhibuerunt, quae, sublato orbiculo ciliari, sine negotio etiam dividi possint, quod licet a magnae auctoritatis viris, Albino et Hallero, negatum, cum veritate tamen congruum esse videtur.

Annulus tumidus cellulosus, in quem choroideae anterior pars abit, ut arctissimum cum sclerotica et cornea vinculum sistat, duos in homine format processulos, qui duplicem corneae sulcum recipiunt (§. 416). Ipse annulus nervorum numerosissimorum ciliarium et vasculorum congeries est, ut ganglii vices gerere ipsi Sömmerringio fere videatur. Hac a choroidea orbiculus plicatus intus producitur, quem continuo descripturi sumus.

Vasculoso-nervea dicenda est haec membrana, unde, si de fabrica sermo est, vasculorum distributionem curiosius describere oportet. Arteriae autem sunt ciliares, tum ex ophthalmica protinus, tum e lacrimali, aut musculosa inferiore aut etiam supra-orbitali ortae. Duplex est earum genus: posticae enim breviores sunt et majores, anticae longae: utrumque genus id habet cum encephali arteriis commune, quod simili modo flectantur, quod tunicis gaudeant tenerioribus, quod etiam alium teneant cursum ac venae homonymae. Posticae arteriae circa opticum nervum ita flectuntur ac torquentur, ut in coronae speciem irretiantur, adsumtis etiam a centrali arteria surculis. Dein in cho-

roideam, angulis acutissimis ramificantur, cum propaginibus arteriarum anteriorum confluunt, ut areolas cancellatas adspectu mirificas forment, tandem autem in orbiculum plicatum, arcubus multipliciter confluentibus, tendant. Anteriores longae serpentino et radiato simul modo diffusae orbiculo provident et in ipsam uveam tendunt. Vasorum eorum decursus, si ad verum res exigatur, quadruplicem fere formam habet: qua retina finitima est, reticulata sunt et cancellata: inter retinam et orbiculum ciliarem striata aut virgata, angulis acutissimis divisa; ad orbiculum ipsum arcuatim confluunt, in iride denique serpentino modo flexa et radiata apparent (*Sömmerr.* tab. *VI. f.* 1 — 3).

Venae ciliares pariter mirabiles sunt. Duodecim fere trunculis vortices formant, quorum bini ramulis arcuatis confluunt, et ipsi arteriolarum surculi protinus in eas venulas abeunt. Longiores sunt anteriores, quae orbiculum plicatum et ipsam adeunt iridem, in sinum denique ophthalmicum effusae.

§. 420. *Orbiculus plicatus.*

Sed processus etiam choroideae describendi sunt. Alter, *orbiculus plicatus*, veram sistit ejus membranae continuationem interiorem, qua annulum format ad complectendum corneae marginem. Hac ex utraque ejus membranae lamina intus procedunt, plicae radiatim coronaeque forma conniventes, quae mediam telam cellulosam continent. Quinquagintaseptem earum plicarum numeravit Sömmerringius, quae alteri orbiculo sulcato ciliari, a

tunica hyaloidea emisso, ita inseruntur, ut quaevis plica in sulcum hujus alterius orbiculi adaptetur. Ad angulum internum paullo arctior est is orbiculus, sicut et iris: undique vero facies interna pigmento illo aterrimo, quo et choroidea oblinitur, conspicua est. Plicae eae radiatae vasculis numerosissimis arcuatim confluentibus et nervis ciliaribus pertexuntur, ut summa sit sensilitas. Hi nervi e ganglio peculiari ciliari, quod primo quinti paris ramo et nervo oculo-motorio componitur, orti, surculis varie implexis per annulum choroideae orbiculum hunc intrant. Plicarum radiatarum fines capsulam tendunt lentis crystallinae, libero tamen, ut in cadaveribus videtur, intermedio spatio, unde etiam sine negotio tota lentis capsula extrahitur. Sed vinculum tamen aliquod adesse, quo orbiculus ille ad capsulam haereat, credibile est: siquidem libere fluctuare, demta lente, videmus: potest etiam Hallero concedi, pigmentum atrum capsulam cum his plicis conglutinare, quae quidem cohaesio adeo arcta in fele observatur, ut sequantur plicae lentem extractam. Et in ardea firmissimum animadvertit Hallerus hoc connubium, licet post aliquot dies capsula, per putredinem forte, ab hoc vinculo liberaretur. Hinc arbitratur immortalis vir, similia etiam in homine accidere, ut, quae laeviter adhaereant plicae, pigmenti celerrima corruptione brevi post mortem secedant, nulla relicta cohaesionis suspicione. Quae quidem opinio suffragia nostra eo magis meretur, quo propensior putredini est is latex, qui, ad bilis similitudinem, carbonici levissi-

me oxydati et hydrogeue scatentis abundantiam continere videtur (§. 140. 141).

§. 421. *Uvea et Iris.*

Alter choroideae processus, *uvea*, seu *iris*, seorsim magis considerandus est, cum sulco manifesto ab ea segregetur, suum etiam ductum, rectum, tensum, verticalem, sequatur. Sed in annulum illum choroideae tumidum ita inseritur, ut hujus et orbiculi ciliaris, cui praetenditur, continuatio esse videatur (*Sömmerr.* tab. *VIII. f.* 4. *N.* 36). Cassebohmius jam et Hallerus ex anatome avium hoc connubium ita explicarunt, ut externa magis choroideae laminam in iridem, internam in orbiculum ciliarem verti statuerent. Secius se habet in homine, cujus orbiculus plicatus manifesto e duplici choroideae lamina conflatur (§. 420).

Tota autem ea membrana annulum format, versus tempora sesta parte latiorem, paullo angustiorem versus nasum, pupula medium foramen sistente: verticalis is annulus dicendus est, licet interdum paullo convexior antrorsum appareat. Tota membrana laminis iterum duabus composita est: omnisque ejus fabrica vascula comprehendit numerosissima, serpentino modo flexa, radiatim procedentia, et ad marginem pupulae arcuatim confluentia. Idem est et vasorum et nervorum ciliarium ortus, ac in choroidea. Sed rubra minus sunt vascula, quam capillaria, quorum more etiam distribuuntur et confluunt (§. 186). Ea vasa appulsus humorum tendere et producere debet, ut cen-

trum versus elongata uvea pupulam arctiorem faciat. Neque is appulsus a communi sanguinis circuitu pendet, cum capillarium imperio neutiquam cor potiatur: neque, si proprie loquimur, pupillae dilatatio a laxatione membranae uveae nascitur, sed ab elasticitate naturali vasorum, quae nullo humorum impulsu vincitur (§. 167). Confirmatur id Mascagnii observatione in Fontana, qui quoties vellet, pupulam contrahere potuit aut dilatare: appulsum humorum in iridis vasa manifesto se animadvertere Mascagnius meminit. Cum luminis videamus continuum effectum eum esse, ut pupula moveatur, contrahatur a fortiore, dilatetur a debilissima luce: necesse est antithesin eam statuamus inter opticum nervum et ciliares, quam jam supra (§. 404) perstrinximus. Luminis vis, opticum nervum irritans, ob Galvanicae catenae necessarium vinculum, in ciliari systemate auxiliarium nervorum prolicit efficaciam, qua impulsus humorum in vasa uveae capillaria augetur, eoque modo pupula coarctatur. Alius enim et proprior utriusque systematis nexus minime existit.

In colore iridis producendo maximae sunt reticuli ipsius vasculosi discoloris partes, prout id vel tenerius est vel firmius, magis vel minus transparet pigmentum atrum: tenerum tamen esse potest cum albidiori vasculorum colore, unde ater ille pigmenti color caesius sit aut caeruleus, fuscus vero aut badius aut niger etiam, si pigmentum illud totam iridem penetrat. Utriusque oculi idem esse vulgo solet color, licet rarius sit Anastasii im-

peratoris graeci δικόρου dicti exemplum, duplici iridis colore notissimi. Nationes celticae originis caesio, mongolicae atro iridis colore insignes sunt; cum corpore mucoso cutis albidiori aut magis fusco congruit is color (§. 262.).

Serpentinis vasculorum ductibus interpositae sunt areolae flavidae utplurimum aut pallidae aut atrae, quae a cellulosa tela formantur, vascula iridis uniente, per quam idem atrum pigmentum perlucet, aut quam etiam penetrat. In Leucaethiopibus atrum illud pigmentum vel penitus deficit, vel carneum est aut roseum, unde is color iridis oritur.

Circulares fibras, quas cum Ruyschio nonnulli in iride statuerunt, nullus nuperiorum, vel oculatissimorum dissectorum invenire potuit: itaque contractio pupulae haudquaquam simili modo ac sphincterum constrictio, contingit, sed vera elongatione membranae, quae medium id foramen admittit. Nec fibrillae musculares radiatae aut irritabiles membranam eam constituunt: nullo enim modo a lucis radiis lacessitur, si oblique per conum chartaceum ita iridem tangunt, ut retina expers sit ejus impulsus. Irritabilitas tamen iridis eodem modo defendenda est ac sensilitas: siquidem vasis componitur capillaribus, quorum irritabilitas vivida probata est (§. 187): et nervi ciliares in eam abeunt, qui vero organicum duntaxat sensum huic tunicae impertiunt, cum e ganglio oriantur.

§. 422. *Varietates in animalibus.*

Choroideae membranae et processuum ab ea ortorum varietates in bestiis illustrant doctrinam de usu harum partium in homine. Nulli autem deest animali ea membrana, cui perfectiores natura oculos largita est, orbiculus autem ciliaris in piscibus deficit: in sepiis firmiter cohaeret cum lente cristallina, sulci ope circularis, qui lentem ambit. Pigmentum fusco nigrum, quo in homine Ruyschiana membrana oblinitur, in bestiis ruminantibus et carnivoris versicolor est aut splendentibus tinctum coloribus, unde tapetis nomine interdum venit: in cane candidum est margine caeruleo, in ove prasinum aut caesium, in equo fere azureum, in bove cyaneo-prasinum. Macula etiam margaritacea nonnullorum inest animalium choroidea (*Zinn.* Oc. hum. *p.* 28. *n. f.*). Aves autem piscesque nigro muco obductam habent Ruyschianam: hi etiam laminam utramque choroideae hactenus gerunt separatam, ut corpusculum subglandulosum intersit, a nervo optico, quem circumdat, oriens et vasculis plurimis pertextum.

Pigmentum, quod iridis internam faciem vestit, aliud in nonnullis est animalibus ac id, quod choroideam obducit. Hoc in piscibus atrum, illud splendenti auro simile aut ruberrimum est: eadem differentia etiam in avibus observatur, quanquam tantus colorum splendor iridem haud ornet.

Motus iridis in psittacis et rajis arbitrarius est quod forte ganglii defectui in nervo ophthalmico

tribuendum est. Memoranda etiam est differentia foraminis, quod rotundum in homine, transverse ovale in ruminantibus, verticaliter ovale finibus acuminatis in fele, rhomboideum in rana et lacerta, cordiforme in delphino est. In embryonibus humanis et animalium mammalium pupula membrana peculiari occluditur, tenerrima, cinerea, vasculis e centro diffusis perreptata. Post septimum mensem evanescit, ut sine ea plerique infantes in lucem edantur.

Insecta habent choroideae nigrae tenerrimae, tracheis pertextae, rudimentum, sed pigmentum atrum haud posteriorem ejus faciem obducit: anterius id est et proxime sub cornea collocatur, perforatur autem filamentis pyramidalibus, quae ab optico nervo oriri videntur: unde nec iridis nec orbiculi ciliaris ullum superest in iis animalculis vestigium.

§. 423. *Retina.*

Retina est ultima et dignissima membrana, cum nervi optici continuatio et visus proprium sit organon.

Nervus enim opticus (§ 358), cum nullo alio confluens, in coni fere speciem contrahitur, ut oculo propior fit, curvatur ad internum latus, licet in centro axis verticalis oculo inseratur. Deposita vagina dura, quae partim in periosteum orbitae, partim in scleroticam abit; penetrat laminam eam cribrosam, supra descriptam, filamentis fere tricenis et in medullarem eam membranam

panditur, quae hemisphaerii specie totam posteriorem corporis vitrei faciem ambit.

Fabrica ejus membranae mollissima est; in homine obscure, in animalibus, maxime piscibus manifesto fibrillosa, reticulata etiam in mammalibus, qui tapete choroideae gaudent. Plicae radiatae, quas Ruyschius in ea invenit, oriuntur, si violenter membranam eam a corpore vitreo detraxeris: planissima autem apparet, cum eo corpore naturaliter juncta. Color est cinereo-caesius in hominibus, candidus in brutis animalibus. Vasis perreptatur, praesertim ad internam faciem, centralibus dictis, licet exacte centrum hemisphaerii, quod retinam format, haud penetrent. Arteria enim centralis cum media optici nervi medulla oculum petens, huic sese insinuat membranae in distantia linearum duarum a centro. Recta autem tendit ea arteria corpus vitreum, neque, Waltero Berolinensis teste, alia praeter venosa, vasa retinam perreptant. Sunt autem ea vasa haud adeo numerosa nec tantopere intricata quam choroideae membranae: ramos ramulosque divisos formant, qui arcuum forma centrum retinae ipsum ambeunt.

Verum centrum retinae adeo pellucidum est ac tenerum, ut foramen dici possit. Cingitur latitudine lineae macula flavida in adultis hominibus et simiis, quae, ut ipsum foramen, a plicis membranae seorsim remotae adeo obfuscatur, ut inde patet, cur ad nostram usque aetatem latuerit. Sömmerringius enim primus anno 1791 id foramen macula flavida cinctum, centrale dispexit. Solent

autem plerumque pliculae radiatim ab hoc centro exire. In embryonibus nullus cinguli color, nec in iis qui amaurosi aut corneae caligine aut etiam suffusione laborarunt. Itaque lucis fortior actio et diuturna in hominum oculi et simiarum, quae celsae gradiuntur, flavidum eum colorem producit: cum verum retinae centrum, quod plurimi lucis radii feriunt, ea macula constituat. Errarunt igitur, qui insensilem esse hanc maculam ac eum esse locum, quem Mariottius sensu destitutum autumavit, perhibuerunt. Mariottii enim celeberrimo constat exemplo, locum a vero centro linearum duarum distantia introrsum remotum, nullam exhibere imaginem, is autem est locus inserti optici nervi, qua fibrillulae in conulam aut colliculum elevantur. Pansa sola medullae nervae facies accipere lucis radios et icunculam repraesentare potest: ipse autem nervus, summa licet sensilitate pollens, individuas tamen imagines non refert, sicut nullam e retina imaginem ulterius provehit (§. 90). Cerebro proximus est nervus, ut et cinerea substantia stipetur.

Quousque antrorsum retina procedat, ambigitur. Plurimi fere auctores adhaerescere orbiculo ciliari, nonnulli etiam ipsam lentem crystallinam obducere crediderunt; cautior Hallerus laminam intermediam ad finem retinae anteriorem accedere contendit, ut vinculum hujus membranae et orbiculi ciliaris exhibeat. Id vero Sömmerringii nuperrimis inventis ex toto refutatur (*tab. V. f. 3. w. tab. VIII. f. 4. 39*). Cessat enim omnis omnino

retina, dum duas adhuc lineas a processibus ciliaribus distat, neutiquam eos in homine contingens. In brutis vero animalibus negandus is nexus non est.

Sicut in plerisque animalibus mammalibus similis est ac in homine arteriae centralis progressus, ut Homius etiam in quibusdam brutorum oculis tubulum peculiarem a retina in corpus vitreum progredi crediderit; ita in avibus et variis piscibus membrana vasculosa fusco-atra, flabelli aut pectinis specie plicata, e nervi optici in retinam transitu discedit, corpus vitreum penetratura, ut filis quibusdam etiam lentis crystallinae capsulam attingat. Plicis singulis vascula, inseruntur, quibus corpus vitreum uberius etiam nutritur, quam simplici arteria centrali humana (§. 416). In piscibus nonnullis parum dissimilis est fabrica: arteriae enim centralis ramo altero in corpus vitreum distributo, alter illud ambit tela cellulosa auctus, donec haec flabelli aut penicilli forma lentem crystallinam adeat. Hinc eum pectinem cum Hallero habeo vasculosum apparatum, quo vitreum corpus nutritur quoque forte lens movetur.

Aliena ab his est nervi optici in insectorum oculis terminus. Ut enim in oculum intrat, augetur cinerea substantia, ut partem cerebri gangliosi oculi membranam intimam habere possis: dein vero abit in filamenta pyramidis aut coni specie convergentia, quae choroideam penetrare videntur. Sed dilucide haec nondum exposita sunt.

§. 424. *Humor aqueus.*

Descriptis oculi membranis, transeo ad humores et corpuscula bulbo contenta. *Humor aqueus* proximus est, toto illo spatio, quod corneam et lentis crystallinae capsulam interest, comprehensus. Dividitur illud conceptaculum in duas cameras, anteriorem et posteriorem, iride discriminatas et pupula cohaerentes. Anterior multo capacior posteriore, habet enim circiter lineam in diametro transversa et quatuor lineas in longitudinali: posterior vero nondum quatuor lineas longa, vix quintam lineae partem in diametro transversa ab iride ad capsulam usque lentis crystallinae tenet.

In iis cameris residet limpidissimus latex, ad ignem omnis avolans, a vulgaribus acidis haudquaquam coagulandus, sponte putrescens et salium phosphoricorum exiguam quantitatem continens. Secernitur is humor ab arteriis corneae tunicae et orbiculi ciliaris et ipsius capsulae lentis crystallinae: evacuatus facillime, intra paucos dies restituitur. Ut mixtio ejus perpetuo servetur, necessario etiam absorberi debet, unde vasa lymphatica adesse in camerarum parietibus efficitur. Copiam ejus Petitus ad quatuor aut quinque grana finivit.

Ejus humoris partes praecipuae sunt ad frangendos lucis radios, qui per corneam jam fracti novum diverticulum in hoc humore inveniunt: unde etiam in iis animalibus, quae in aqua, magis scilicet lucis radios frangente, degunt, humor hic gelatinosus est. Deest fere in aliis piscibus et

in insectis; vel enim lens crystallina vel choroideae quaedam species proxime pone corneam collocatur.

§. 425. *Lens crystallina.*

Gravissima est et necessaria ad visum *lens crystallina*. Id enim corpus in plerisque animalibus ad insecta usque invenitur: sitne in his revera, dubium est, licet Cavolinus autumet, pyramidales fibrillas corneam in cancro paguro contingentes posse velut lens crystallina considerari.

Est autem corpusculum in humano oculo utrinque convexum, eoque magis, quo junior est homo, ut recens nati infantis subglobosum sit. Crescit cum incremento corporis in longitudinem, sed forma etiam ratione utriusque faciei mutatur. Generatim quidem lens hactenus ellipticam habet formam, ut anterior pars planior sit posteriore; sed multo magis fornicata est posterior pars in infantia, in senibus paullo proprius utrumque segmentum ad se invicem accedit. Petiti calculis fidem habemus, qui in hominibus adultis segmentum anterius esse sphaerae partem statuit, cujus radius sit quinque, posterius vero sphaerae partem, cujus radius sit duarum linearum cum semisse. Diametrum transversam lentis ex adultorum corporibus nondum duarum, longitudinalem vero diametrum quatuor linearum inveneris. Idem Petitus pondus lentis ad quatuor grana, et quod excedit, invenit.

Densitas superat aquae densitatem, ratione 3: 2, et vitrei corporis, Ludolphii auctoritate, ut

8: 7. Ipsius etiam lentis densitas increscit versus centrum, unde frangendi lucem diversa vis colligitur. Quid quod aetate densitas mutatur: namque senescente corpore a centro inde durior fit et parumper flavescit: et ipsa suffusio a centro incipere solet.

Valde perlucens et limpida est in sanissimis hominibus, sed aetate opaca fit. Quae mutatio quoque ab alcohole et acidis mineralibus producitur, fabricam simul singularem ejus corpusculi monstrantibus. Capsula jam destituta, siccata et in aquam demersa lens in tria dissilit aut quatuor triangula. Recens autem aqua macerata et acido nitri diluto impraegnata, aut alcohole servata in laminas octonas fere polis convergentes, squamarum cepacearum more sibi impositas dissilit. Fibrillis eae laminae junguntur et ipsae, maceratione continuata, in fibrillosum textum solvuntur. Ea maceratione et ipse tandem nucleus in laminas similes fibrillosas abit. Fibrillarum directio in posteriori segmento contraria est iis, quas anterius continet. Omnium autem lamellarum lentem humanam constituentium numerum ad incredibilem bismillium Leeuwenhoekius statuit, qui post Petr. Castellum et Stenonium hanc fabricam sedulo indagavit. Confirmarunt eamdem nostra aetate praeprimis in brutorum animalium lentibus, radiatim utplurimum dissilientibus, Youngius et Reilius. Nec tamen sine contentione est. Quaeritur enim, ea fabrica alcohole et acidis repraesentata, naturalisne sit? De quo ambigit inter alios Sömmer-

ringius, cum et alii humores fibrillosam aut radiatam exhibeant fabricam similibus menstruis tractati, cumque tota lentis moles eo modo mutetur.

Quae sicut per se jam obscura sunt, ita latet nos nexus lentis cum partibus finitimis. Nullum unquam vasculum sanguiferum in ea aut nervulum dispicere vel oculatissimi potuerunt dissectores: neque cum velamento ipso ullum eam conspicuum vinculum jungit, cum sine ullo negotio semper prosiliat, dum capsula aperitur. Itaque, licet organica sit pars, per absorbtionem tamen nutriri videtur, ni tenerrima et sensus omnes fugientia vasa statuere volueris, quae eam cum capsula jungant.

§. 426. *Capsula lentis et liquor Morgagnianus.*

Complectitur autem lentem undique *capsula* peculiaris clausa, summe pellucida, anterius subcornea, posterius tenerior, qua in fovea corporis vitrei collocatur. Lateribus arctius contingit lentem, a processibus ciliaribus pressa. Cum lente naturaliter haud confervere, vel inde patet, quod pelluciditatem amittere possit, integra lente. Vasis omnino instructa est, sed capillaribus, quae naturaliter humores pellucidissimos vehunt, e centrali sine dubio ortis et a Wrisbergio demonstratis. Inflammata tamen in conspectum prodeunt, rubicundo colore tinguntur, et ipsam purulentam colluviem importare possunt.

Sustentaculum, quod capsulae processus ciliares praebent, jam supra (§. 420) indicavi. Sed

spatium quoddam lentem intercedit et ipsam capsulam, ab hujus vasculis exhalatum continens liquorem, qui manifesto albuminosus est, cum calore et acidis in coagulum et floccos abeat, *Morgagnianus* dicitur, licet a Stenonio jam in carcharia pisce visus fuerit. Eum humorem sorberi a lente, hujusque perlucentem servare indolem credibile est. Postquam enim effluxit, opaca fit lens et capsulae firmiter adhaeret. In senibus flavidus fit cum tota lente et parumper turbidus, turbidior etiam in suffusione.

§. 427. *Mutatio lentis.*

Mutari in visu lentis crystallinae vel positum vel etiam formam, multorum est sententia, haud improbabilis, si processuum ciliarium nexum cum capsula, summamque eorum ciliorum irritabilitatem reputaveris. Keplerus jam lentem crystallinam antrorsum duci ea actione statuit, si cominus res conspicere cupimus, dein vero in valleculam aut foveam corporis vitrei iterum relabi: quae quidem sententia multos invenit adstipulatores, licet experimentis et observationibus nondum confirmata sit. Contrariam etiam opinionem, lentem scilicet a processibus ciliaribus retrorsum trahi, ut longior fiat oculus, aequalem habet merae hypotheseos dignitatem.

Sed aliam jam Cartesius et Scheinerus posuerunt theoriam. Fibrillosas laminas nimirum contrahi in visu et globosiorem reddere lentem, quod Jurinus, velut officium processuum ciliarium ita

protulit, ut planiorem potius reddi tractione eorum ciliorum lentem autumaret. Addidit etiam Pembertonius muscularem fibrarum indolem, qua contrahere semel et remittere possint, ut tota lentis facies mutetur. Quae quidem opinio vero est simillima, licet a muscularium fibrarum vulgari natura longe absint lentis fibrillae (§. 312). In motus tamen cieri ac vel breviores reddi vel longiores turgore humorum absorbtorum, credibile est. Cum insuper versus centrum densitas lentis increscat, vividior contractio et, dum pellucidae sunt, intensior lucis mutatio centralis quam peripherica in lente obtingere debet.

§. 428. *Corpus vitreum.*

Maxima mole pars oculi est *corpus vitreum*, ob pelluciditatem dictum, omne id spatium occupans, quod inter lentem et opticum nervum est. Si oculi totius pondus est 142, hujus corporis est 104. Densitatem, licet aqua certe majorem, haud tamen tantam esse, quanta lentis crystallinae, supra (§. 425) praecepimus.

Fabrica autem haec est. Tota ejus moles tenerrima maximeque pellucida cingitur membrana *hyaloidea*, cujus posterior pars solis vasculis centralibus, sed illico capillaribus, cum reliquis partibus cohaeret. Anterior autem in duas laminas diducitur, altera sulcis exarata orbiculum referente, et hactenus cum orbiculo choroideae plicato cohaerente, ut singulae plicae singulis respondeant sulcis lentem crystallinam amplectentibus: altera lamina

retrorsum flectitur, ut inter utramque flatus adigi possit, unde canalis nomine totam lentem ambeuntis Petitus primus hanc partem descripsit. Omno vero hoc velamentum ita descendit in corporis vitrei compagem, ut in tenuissimas dividat cellulas, humore limpidissimo plenas, in ambitu latiores, angustiores versus centrum. Membranulas has pervias esse oportet, neque tamen eo minus continent humorem, in aëre demum libero exhalantem (§. 254). Is humor limpidissimus gelatinosus esse videtur, cum ad ignem haud in coagulum abeat, sed evaporetur, frigore vero coëat et alcohole solvatur: sales ceteroquin pariter phosphoricos continet ac similes humores.

Sect. II.

VISUS EXPOSITIO.

§. 429. *Lucis celeritas.*

Quae supra (§. 33) de lucis imponderabili indole dicta sunt, naturam hujus susbstantiae hactenus illustrant, ut pernicitatem summam, expansivam vim gravitati ubique oppositam et aetheream omnino qualitatem patefaciant. Neque tamen eo minus celeritatem lucis metiri possumus, pluresque exstant observationes de adfinitate ejus substantiae cum chemicis elementis. Et mensuram primum celeritatis docuerunt observationes de concursibus Jovis cum satellitibus, qui in apogaeo telluris serius, in perigaeo maturius animadvertuntur, quam tabulae astronomicae eos posuerunt. Hinc colligitur, •

sole ad tellurem, per spatium immensum viginti millionumsexcentiesmillium milliarum, lucis cursum relegi scripulis horae primariis octo, secundis septem cum semisse: unico adeo scripulo horae secundo percurrere lucem quadragesiesmillia milliaria; celeritatem hujus substantiae noningentiesvigesiestermillies majorem esse celeritate soni. Quodsi igitur singulae lucis particulae sibi in retina oculi nostri succedentes, quatermillia milliaria a se invicem distant, succedunt sibi tamen intra decimam scripuli horae secundi partem

Quaevis lucis particula recta ubique, nisi obstacula adsit, projecta radium format, qui, dum e sole in terram feritur, minimum, ab altero polo ad alterum, angulum septemdecim scripulorum gradus aequatoris secundorum facit: hinc fere omnes solis radii in telluris superficiem incidentes tanquam paralleli considerandi sunt.

§. 430. *Factio.*

Germanitas lucis et corporeorum elementorum eo potissimum discitur, quod attrahatur corporibus pellucidis, mutetur ejus directio et modi producantur, quos colorum nomine cognoscimus. Primum autem cursus lucis rectus impeditur in corporum superficie: attractu enim inflectitur potentissime, ut nulla ponderis vis huic efficaciae aequiparanda sit: flectitur etiam, ubi prodit e pellucido corpore, quia et haec superficies eam vehementer attrahit. Sed plurimum nostra refert lucis directio mutata, ut penetrat diaphana corpora.

Namque, licet verticales in axin ipsum corporis incidentes radii rectam servent lineam, alii tamen omnes, et paralleli cum axe, et obliqui ita franguntur et directionem mutant, ut in solidioribus corporibus magis versus axin dirigantur, in minus densis vero axin fugiant. Ita vis aquae communis lucis radios frangentis, se habet ad vim aëris atmosphaerici, ut 4: 3, vis vitri ad aquam, ut 30: 21. Videtur ergo frangendi vis corporum in ratione densitatum esse. Sed plura et probatissima quidem recentiorum scrutatorum, Laplacii, Bioti aliorumque inventa animum nostrum advertunt, quominus ex toto illi sententiae adstipulari possimus. Chemicas rationes haud negligendas esse patet ex observatione, quod aër hydrogeneus summam habeat frangendae lucis efficaciam, minimam oxygeneus, mediocrem carbonicus: unde germanitas lucis et hydrogenis, aliis etiam phaenomenis probata, efficitur. Adamas intensissima frangendi lucem vi clarus debere eam carbonici, quo abundat, cum hydrogene connubio videtur. Densitas enim adamantis, Wollastonii testimonio est 3,5212, vis frangendi vero 4,9488, cum circonus et barytes sulfuricus, multo densiores longe, inferiores ea frangendi vi sint. Itaque intelligitur, et humores corporaque diaphana oculi nostri, prout elementis chemicis differunt, differenti lucem frangendi vi pollere.

Alius vero est effectus formae, qua corpora diaphana gaudent. Convexa vitra aut corpora diaphana omnes radios axi parallelos pone vitrum in pun-

ctum jungunt, quod *focus* appellatur, radios autem margini parallelos maturius coëunt lucis focum. Si facies utraque vitri convexi inaequalis, licet convexa est, distantia foci invenitur, dum utriusque sphaerae radium multiplicatum diviseris summa dimidia utriusque radii. Quodsi igitur anterior lentis crystallinae segmentum habet radium quinque posterius duarum linearum cum semisse, neglecta lucis fractione per humorem aqueum et corpus vitreum, focus erit tres lineas cum tertia parte distans a facie lentis posteriore; ideoque abest fere linearum quatuor distantia ab ipsa retina, quippe quae in normali oculo septem lineas cum semisse a lentis facie posteriore abest (§. 425).

Confluentes in foco radii pone hunc iterum discedunt, eadem directione, qua coiverunt, ut simul in decusses ducantur: namque aliter fieri nequit, cum confluentes radii eumdem tenere cursum debeant. Imaginem autem vocamus collectionem aut seriem punctorum a radiis incidentibus formatorum, si eadem serie a corporis lucentis particulis emanasse videntur, atque si puncta ea a se invicem diversa comparari tamen possunt. Hinc a discedentibus pone focum radiis imago rei formatur, quae necesse est inversa sit, cum eadem serie eademque directione sibi succedere debeant puncta. Eo etiam major nobis imago apparet, quo longius discedunt radii, donec tandem nimis dispersi neque clarum important neque distinctum aspectum.

Quibus positis intelligitur, humores oculi et corpora diaphana, cum convexa sint, frangere etiam

simili modo lucis radios, ut, camerae obscurae ad instar imagines inversas retina repraesentet. Quod quidem egregie monstratur in oculo bovillo, quem in foramine forium valvatarum fenestrae clausarum tenemus, latere scleroticae aperto. Icuncula nitidissima in retina depicta apparet.

Vitra concava contrariam radiorum directionem producunt, licet eaedem leges et hic valeant. Radii enim axi propriores minus franguntur quam qui margini propiores sunt, ubi etiam vitrum majorem habet diametrum; ut projiciuntur a vitro, a perpendiculo istius puncti removentur, unde dispersos videbis radios pone vitrum, medios vero radios ita concentratos, ut imaginem magis limitatam, distinctam et minorem habeas. Concavi vitri speciem quamdam et in oculo humano Hubius (*Naturl.* 3, 405) quaesivit, ut dispersionem radiorum inde explicaret Esse id cameram oculi posteriorem, quae a convexitate lentis necesse est concava fiat. Quod etiamsi negari nequeat, protinus ea dispersio iterum tollitur ut radii in convexum lentis vitrum incidunt.

§. 431. *Colorum ratio.*

Colores esse luminis modos, quibus ad corpoream magis minusque naturam accedit, ex iis sequitur, quae supra (§. 33) posuimus. Ut enim frangitur lux per corpora diaphana, ut a corporibus opacis etiam vario modo mutatur, colores oriuntur diversi, certo roboris ordine sibi succedentes; ruber, aurantiacus, flavus, viridis, caeruleus, in-

dicus, violaceus. Ruber fortissimus dicitur, quod longissime pone lentem cum axi jungitur, violaceus debilissimus, quippe qui proxime a vitro ad axin accedit. Hinc validissime ruber color oculos ferit, gallopavonum, taurorum et ipsorum maniacorum exemplis, qui inde in furorem conjiciuntur: hinc viridis color, scilicet indifferens, jucunde ac salubriter oculos nostros adficit. Cum modos luminis colores constituant, facultas eos discriminandi usu acquiritur, neque desunt homines, qui facultate ea penitus carent, licet lucem et tenebras et limites corporum bene animadvertant.

Sed alia est colorum ratio chemica atque polaris, in qua a Scheelio detecta Ritterus semet exercuit. Argentum muriaticum violaceis radiis expositum, nigrescit et reduci dicitur: magis oxydari rubris; haud mutatum manere in viridibus radiis. Quodsi vero duo prismata aequalia ita collocentur, ut reducens regio alterius cadat in oxydationis sphaeram alterius, et vice versa, reductionem tamen praevalere; unde oxygeni contrariam lucis indolem et praedominantem negativam vim aliquis divinaverit (*Ritters* Beytr. *II.* 3. *p.* 208. 210). Id tamen superficiem complecti solam, cum in ipsa compage salis metallici nova iterum oxydatio contigerit, Ritterus expertum se esse perhibet.

Venit tamen tota haec observatio in contentionem, cum Bertholletus invenerit, e nigrescente eo argento muriatico, quod luci solari expositum erat, acidi potius muriatici particulam quamdam in aquam supernatantem abire, quam oxygenes.

Namque natro addito, verus sal culinaris conferbuit, et nigrescens id argentum pariter in ammonio solutum fuit ac album. Eum vero secessum acidi muriatici non lux sola, sed calor etiam et aër atmosphaericus efficere possunt. Nunquam veram reductionem ejus argenti muriatici hac ratione contingere, et Bucholzius testatur, sed post acidi muriatici secessum oxydum potius praevalere, cum saepius purum argenti oxydum nigro colore tingatur (*Gilb.* Ann. *XXXI.* 208). Denique et meo arbitrio repugnat Ritteri sententia tritissimae illi observationi de robore coloris rubri, cujus innumera exstant testimonia. Quodsi enim ruber color oxydare posset, longe alienus jam esset a natura lucis, maximeque fractus: quod adversarium ipsius robori est.

Quae utut sint, id tamen innumeris observationum exemplis exploratum habemus, candidum lucis solaris jubar, omnium septem colorum concentum, contrariam oxygeni naturam habere, idque ex omnibus propemodum corporibus attrahere. Spiritus sulfurico-aethereus martiatus aurantiacus in luce solari amittit aureum colorem et oxydatam indolem, abiens in acidulatam. E plantarum viridi superficie perpetuo ingens oxygenis copia a luce extrahitur, unde glaucus aut subcaeruleus color oritur, vividissimae vegetationis testimonium, quod plurimum oxygenis exhalavit: caeruleus autem color minus oxydatus est viridi. Cutis humana oxygene orbatur a luce solari, unde fuscus et ater color Aethiopum earumque gentium, quae intra tropicos habitant (§. 262).

Neque tamen, cum praesertim relativa sit omnis polaritas (§. 30. 46), neganda est colorum, lucis nimirum modorum, polaritas, ut ruber color violaceo et caeruleo inprimis oppositus sit. Qui diu et pertinaciter conspexerit maculam roseam aut scarlatinam, clauso oculo ipsi caerulea apparebit: caerulea autem macula in roseum colorem abibit, protinus ut oculus clauditur. Quoniam candida lux omnes colores jungit, ater autem color oppositus est luci, atra etiam macula ob oculos clausos versabitur, si diu lucem candidam adspexerimus. Darwinus in macula atra gyrini modo figurata obtutum figens, clausis oculis candidam eam, sed prius rubram, animadvertit. Hallucinationes dixit inversas, quae ex hac polari colorum indole declarantur: ut ruber color viride spectrum, viridis rubrum; aurantiacus caeruleum, caeruleus aurantiacum; flavus violaceum et violaceus flavum spectrum clausis oculi producat. Viridis enim color indifferentiam constituens, fortissimum lucis radium, rubrum sequetur, ob incitationis leges (§. 64). Aurantiacus in caeruleum, indifferentiae proximum colorem transit; flavus huic ab altera parte proximus in violaceum remotiorem.

Coloribus distingui corpora tum demum videntur, si lucem candidam nec uniformiter reflectunt, nec omnem omnino absorbent, sed ita modulantur, ut radii singuli tantum repraesententur. Inde etiam colores rerum varii sunt, pro lucis irradiantis coloribus.

Nec sola fractione per corpora diaphana lux

candida in radios coloratos abit, sed ipsa etiam flexione (§. 430) ad corporis superficies, quod Grimaldius et Newtonius jam observarunt. In utraque umbrae crepidine spectra iridem coelestem referentia occurrunt, colorum serie sibi opposita, ut hac violaceus, illac ruber color proximus sit crepidini.

§. 432. *Polaris nervorum indoles.*

Confirmatur haec polaris colorum differentia nuperis Ritteri et Brandisii experimentis Galvanicis. Quodsi enim negativus columnae Voltanae polus ad ciliare nervorum systema applicatur, ruber oritur color, ob auctam simul positivam centralis systematis polaritatem: disjuncta catena, transsilit ruber in caeruleum et violaceum colorem. Positivus vero polus ad quinti paris ramos applicatus, violaceum producit colorem, ob minutam centralis systematis positivam indolem: disjuncta autem catena violaceus color transibit in rubrum (§. 30. 38). Potest tamen etiam nimis aucta laminarum columnae vi positivus polus rubrum producere colorem, quod haud sine periculo oculi accidit (*Ritters* Beytr. *II.* 166).

Hinc temere nos argumentari haud metuimus, si cum Brandisio, conductionem sensiferam ab altero polo ad alterum contingere in quovis oculo statuamus, cum humores vitrei corporis illi magnopere faveant. Neque tamen sine controversia est, utrubi praevaleat positiva aut negativa polaritas. Positivam quidem in centrali systemate dominari et negativam in ciliari Brandisius probare studuit. Nec op-

ticus nervus, nec centralis arteria cum aliis nervis aut vasis cohaerent: itaque cum finitimis vasis nervisque catenam constituunt Galvanicam, eo manifestiorem, quo magis sanguinis in utroque systemate differt, quoque magis humores secreti a se invicem recedunt. Centralis enim arteria protinus abit in vitreum corporis ipsamque lentem contingit, humoresque secernit albumine gelatinaque scatentes, oxygene igitur abundantes Omnes fere ejus ramuli capillares sunt et diaphani (§. 423 — 425). Venae pauciores sunt, unde oxydatum esse sanguinem, nec hydrogene abundantem patet.

Longe secius accidit in opthalmicae arteriae ramis, qui *ciliares* audiunt ac choroideam, orbiculum ciliarem et iridem perreptant. Copia majore adsunt, proxime in venas abeunt, numero, plexibus et vorticoso decursu conspicuas: secernunt pigmentum atrum, carbonico et hydrogene scatens (§. 419. 420). Cumque manifesto abundent venae, sanguinisque plus revehant, quam arteriae adducunt, haud improbabilis est Brandisii opinio, humores aqueos et gelatinosos ipsos, si negativa polaritas praedominatur, iterum in sanguinem recipi, quod in debilitate oculi haud raro contingere solet Quin in ipsius choroideae parte, quae a retina velatur, similis secessus elementorum accidere videtur, quod tum cinereo colore, quem retina aetate decursa accipit, tum macula flavida (§. 423) tum pectine etiam avium confirmatur. Macula enim ea locum occupat, adsiduo a luce perculsum, ubi igitur vim suam oxygenes evolventem, maxime

manifestare potest. Cum parum distet alterum ab altero systemate, retinae nimirum margo ultra lineam vulgo ab orbiculo ciliari absit; similis contingit transitus positivae efficientiae in negativam, et vice versa, ac in lagena Kleistiana, quippe cum et hic aquei humores ubique conducere possint.

§. 433. *Achromaticus est oculus.*

Aliam quaestionem adjungam: cur lucem simplicem ac candidam haud coloribus insignem videamus? Colorum autem ortus a fracta per vitra luce tollitur duobus potissimum modis, si vel aliud vitrum, diversae mixtionis, cum priori arctissime jungitur, vel concavum etiam vitrum convexo nubitur, ut convexi effectus tollatur. Tali enim ratione tubos opticos achromaticos componimus. Similis est partium in oculo molitio. Sive enim cum Hubio cameram oculi posteriorem cum concavo vitro comparaveris: sive, quod manifestius est et verius, diversam frangendi vim in humore aqueo, lente crystallina et corpore vitreo secum contuleris, dispersionem colorum, quae per corpus aliud diaphanum fiat, per aliud iterum tolli, adeoque restitui pristinam lucis uniformitatem candidamque claritatem, credideris. Nec Mollveidii dubia, nuperrime mota (*Gilb.* Ann. *XXX.* 232), refutare penitus hanc achromaticam oculi indolem valent. Unico enim nititur experimento, margines nimirum transennarum aut trabecularum fenestrae coloratos apparere, si manu ob oculos collocata, eas adspicimus, quod cum singularem quamdam dun-

taxat casum postulet, neutiquam generatim quidquam inde concludendum esse arbitror, maxime cum nec cuivis oculo id phaenomenon appareat. Regessit mihi quidam, si oculus achromaticus esset, concavam partem convexae finitimam aliud sphaerae esse debere segmentum; quod, cum in oculo haud adsit, achromaticum esse non posse. Equidem autem minus arbitror a diversa convexitate aut concavitate vitrorum achromaticorum vim pendere, quam ab ipsa particularum mixtione. Alioquin enim diutissime inventa fuissent: et ipsa comperimus prismata heterogeneae mixtionis coloratam lucem in candidam jungere.

§. 434. *Imaginis inversio.*

Cum imago visae rei oriatur, si puncta radiantia semet eodem ordine excipiunt, quo e visa re emanare creduntur, in foco ipso vitri convexi neutiquam imago oriri potest: concidunt enim radii omnes in punctum, neque distingui possunt (§. 430). Quapropter et lentis crystallinae focus lineis quatuor distat a retina, in qua icuncula naturalibus suis coloribus picta apparet, sed necesse est inversa sit haecce imago, cum pone focum radii iterum discedant (§. 430). Multo magis etiam approximatur retinae, cum corporis vitrei vis negligi non debeat: atque, exemta lente, corpus vitreum eodem modo frangat radios et inversam hanc icunculam efficiat.

Cum nostra demum aetate ea imaginis inversio innotuerit, philosophos vario modo exercuit, ut

alii sensu carere hanc quaestionem pronunciaverint, alii vero ex aliis caussis derivarint. Inversa nimirum in retina imago, quomodo rectam tamen visionem producat, Buffonius jam e consuetudine, visum tactu probandi, exposuit. Nihil tamen eo minus aves, protinus ut ex ovo nascuntur, videmus rectissime jam inferiora distinguere a superioribus, quod instinctui tribuendum esse videtur. Generatim vero icuncula ipsa haud id est, quod videmus, sed utimur ea, velut signo externarum rerum (§. 90). Oculus non videt, sed anima utitur oculi partibus tanquam speculo, in quo refert superiora ad coelum, inferiora ad terram; unde patet, relative has informationes esse accipiendas. Quae in globi terraquei altero hemisphaerio superiora spectant, ea contrariam habent directionem erga eas res, quae coelum in nostro hemisphaerio respiciunt.

§. 435. *Visio distincta et judicium de distantia.*

Icunculae in retina magnitudo aestimari ex angulo visionis potest. Tobiae Mayeri enim computatio nos docuit, imaginis ejus magnitudinem aequalem esse tangenti anguli visionis multiplicato cum distantiam lentis a retina. Quodsi igitur angulus, sub quo res conspicitur, minor est 34 aut 40 scripulis gradus secundis, ni potenter lucida sit, a vulgari oculo haud amplius animadvertitur. Si arborum parallelarum series quinquemillies longior est quam lata, ultimae arbores secum concidere

videntur, quod distantia sub angulo circiter quadraginta scripulorum gradus secundorum incidit. Inde Lahirius et Smithius effecerunt, icunculam minimam in retina aequare octies millesimam pollicis partem. Porterfieldius vero et Jurinus multo minorem et infinitae fere exiguitatis molem imaginis posse ab anima percipi, statuerunt.

Quo remotiora autem sunt corpora, eo minor est visionis angulus, eo magis paralleli sunt radii, ut nullo modo puncta singula a se invicem distingui possint. Distincta visio poscit partium rei videndae claram perceptionem limitumque animadversionem: ex quo intelligitur, nimis remotas res distincte percipi non posse. Nec nimis propinqua, cum radii earum rerum impendio magis discedant quam oculus sufficit ad jungendos eos in unum focum. Maximam autem esse hac ratione oculorum differentiam, qua, quod alius distincte videt, alius plane nondum percipit, vulgari experientia docemur. Latitudinem etiam quamdam visionis distinctae Jurinus inde exposuit, quod radii nonnulli ante retinam, alii pone eamdem concidant: id autem meo arbitrio male intelligitur. Focus lentis mutatur in visu remotiorum et propiorum, sed nunquam in retinam incidere potest, si distincte percipere visa cupimus; multo minus pone retinam collocandus est. Hinc lineae propemodum distantia pone focum icuncula distincta nascitur, mutato vero foci loco, etiam distincta manere potest, donec proxime is ad retinam accedat aut nimis ab ea removeatur.

§. 436. *Fractio lucis per corneam et humorem aqueum.*

Jam vero, quasnam radii lucis in singulis oculi humani partibus patiantur mutationes, quoque modo et hae ipsae partes mutentur, dispiciendum est.

Principio autem, diductae palpebrae corneae diaphanae segmentum radiis offerunt, qui distincte percipiuntur intra angulum 45° ab axi distantes, quod cum utrinque sumendum sit, angulus rectus visionis campum exhibet. Inde etiam picturarum regula constantissimam est, campum delineatum hanc latitudinem excedere non debere, ni panorama constituere volueris.

Corneae tunicae fulgor humoribus limpidis debetur, qui adsiduo eam irrigant, pellucidam servant et radiis accipiendis capacem reddunt. Adjuvat hanc irrigationem continua palpebrarum nictatio, ad quam vel inviti cogimur; praesertim dum oculos praeter morem intendimus. Solemus etiam connivere, si distinctius videre cupimus, ut peregrina lux arceatur, uniusque duntaxat rei radii in corneam incidant.

Singulare praeterea phaenomenon ex hac nictatione proficiscitur. Scilicet, qui unquam vel ad candelae lucem connixit aut nictitavit, flammulas is observavit radiantes ab utraque palpebra proficiscentes et in decusses nonnunquam abeuntes. Id phaenomenon Viethius nuper egregie exposuit ex humore corneam irrigante, lucem hactenus fran-

gente ac dispergente, ut flammulae eae radiantes nascantur. Confirmavit ejus expositionis veritatem imitamento camerae obscurae artificiali, cui cum palpebram humectatam praetenderet, eadem spectra orta sunt (*Gilb.* Ann. *XIX*. 210).

Sed cornea ipsa quomodo mutat lucis radios, quomodo in visu mutatur? Tunica ea diaphana meniscum refert, neque per se in focum jungere radios potest. Sed frangit tamen lucem cornea, tanquam diaphanum corpus multoque aere solidius. Dein unum idemque corpus cum humore vitreo constituit, cujus frangendi vis etiamsi minor sit corneae vi, impedit tamen, quominus nimis ac axi refrangantur radii e cornea projecti. Tunicae hujus convexitatem in corpore virili et adulto Jurinus ita finivit, ut segmentum esse sphaerae statueret, cujus radius sit trium linearum cum dimidia; equidem quatuor linearum invenio: adeoque media est convexitas inter lentis crystallinae anterius segmentum et posterius (§. 425. 430). Quodsi ejusdem compagis camera tota anterior esset ac cornea tunica, focus caderet in distantiam duarum linearum cum semisse pone corneam. Atqui lentis crystallinae segmentum anterius distat a cornea linea una cum quinta fere parte (§. 424) caderet igitur focus corneae in lineae fere distantiam pone lentis segmentum anterius, ut convergentes radios hoc recipere possit. Neque tamen negligenda est minor aquei humoris frangendi vis, qua superatur sine dubio a solidiore cornea. Itaque radii longius omnino connivent, priusquam in focum confluant.

Corneae convexitatem majorem esse in iis, qui proxima melius vident, quam remotiora, certum est. Constituit igitur cum camera anteriore vitrum convexum, quo propiora et minutiora augentur. Posse etiam convexitati musculorum viribus aliquid addi aut detrahi, Homii experimentis credimus (§. 418. 419); confirmatis nuper Blumenbachii et Albersii observationibus in phoca et trichecho institutis. Earum bestiarum cornea tenuis facillimeque cedens a musculis scleroticae adhaerentibus robustis ita mutatur, ut dubium nullum supersit, Homii sententiam cum veritate maxime congruere.

Convexitas corneae in strigibus insignis est, et in tenebris pauculos lucis radios accipere possint: planior autem piscium cornea, quod radii lucis corpus jam diaphanum, solidius aëre, penetrarunt, a quo fracti oculos intrant, unde tanta convexitas necessaria non est.

§. 437. *Iridis mutationes.*

Sequitur, ut de iride singulatim praecipiamus. Est autem ea tunica necessaria, ut lucis vis mitigetur, ut radii nimis diffusi uniantur, distinctaque adeo visio oriatur. Solemus, si propiora adspecturi sumus, pupulam coarctare, dilatare in remotioribus videndis, ut primo casu nimii radii praecludantur, secundo vero plures attrahantur. Hinc proxima contemplaturi unicam tantum rei partem aut paucula puncta consideramus, in remotissimis vero campus visionis plurimas res complectitur, quae si haud opinato et citissime oculum nostrum feriunt,

adeo visionis vim perturbant, ut vertigo inde oriri possit. Est enim haec hallucinatio ea sensorii adfectio, quae vortice omnia quae nos ambeunt circum nos torqueri simulat. Dum celeriter in circo torquemur, discernere singulas res nos ambeuntes nequimus, confusio oritur vim repraesentandi debilitans, cui similis est ea adfectio, quae a subito plurimarum et differentium rerum visu nascitur. Hinc, qui turrem altissimam, aut praeruptam rupem conscenderit, adspectu tot tamque diversarum rerum in vertiginem conjicitur, qua corruit demum corpus prae debilitate, si ex toto nequit omnem illam rerum farraginem capere. Vertigini ex hac caussa natae obnoxii sunt, qui debiles receptivitate praevalente pollent, mulierculae inprimis et hypochondriaci. Qui secunda vero valetudine gaudent et robore virium, qui adsiduitate ejusmodi adspectuum consueverunt, qui figunt obtutum in unicam potius rem, quam in totam farraginem, vertiginem eam haud patiuntur.

Namque exploratum habemus, in unicam solummodo simul rem oculos intendere non posse, fallique qui distincte plura simul contemplari arbitrantur. Quae quidem fallacia oritur ex mora impulsus, quem res visa excitat. Morari autem impulsum efficitur e rotatione baculi candentis, qui circuli igniti speciem, e rotatione iridis coloribus distinctae chartae, quae album splendorem ob oculos ponit.

Itaque utilitas ejus iridis mutationis per se patet. Contracta pupilla idem accidit, quod in visu

per foramen fit exiguum, ut alieni arceantur radii, ut confusa imago corrigatur, distinctaque visio oriatur (§. 435). Dilatata contra ea membrana, plures radii admittuntur, ut remotiores res lucis primum accipiant, eaque ratione distinctius considerentur. Quibus vero viribus haec iridis motitatio perficiatur, supra (§. 421) docuimus, unde nec ad sphincteres musculos cum Jurino et nonnullis recentioribus, nec ad musculorum oculi actionem confugiendum esse patet.

§. 438. *Radiorum per lentem mutationes.*

Radii lucis per humorem aqueum fracti, pupilla concentrati, adeoque conniventes, lentem crystallinam contingunt. Quae si homogeneum esset corpus diaphanum, segmentis duobus compositum, quorum anterius radium habet quinque, posterius duarum linearum cum dimidia, (§. 425. 430) focum haberet ad tres lineas cum tertia parte distantem a postica sua facie. Cum vero densitas lentis versus centrum increscat (§. 425); cum radii lucis per eam projecti haud in aërem, sed in corpus vitreum abeant; cum jam fracti et conniventes eam intrent: focus sine dubio longinquior est, attamen, qui paullo ante retinam statuendus sit. Accurate vero foci locum indicare prius nequimus, quam densitatis ratio in lente increscentis determinata fuerit. Mutat etiam foci locum forma vitrei corporis, quod concavum, qua lentem ambit, sphaeram postica parte format, cujus radius est quatuor

circiter linearum: intra quam sphaeram focus lentis crystallinae quaerendus est. Ex quo intelligitur, omnes nostros etiamum adhibitos et praedicatos mathematicos calculos et opticos minime sufficere, ut dilucide visus ipse exponatur.

Lens crystallina mobilis est, ab orbiculo enim ciliari, cujus processus eam amplectuntur, antrorsum postrorsumque producitur (§. 420). Is motus omnino contingere videtur, prout remotiora aut propiora adspecturi sumus. Oritur enim impulsu lucis in retinam conductio Galvanica ad ciliare systema, quod incitatum processus ciliares agitat, turgoreque vitali iridem lacessit, ut si obtutum figimus in unicam rem, attrahere lentem processus ciliares, contrahere etiam pupillam iris possit. Contingatne etiam, fibrillarum diphanarum ope, quibus lens constituitur, major convexitas aut minor, ambigendum est.

Pigmentum atrum, quo choroidea oblinitur, peregrinos radios sorbet, ut purior et distinctior oriatur imago. Idem officium praestat, quod nigra interna facies tuborum opticorum, qua scilicet puritas lucis et claritas augetur. Eo pigmento cum careant Leucaethiopes, lucem claram ac meridianam ferre non possunt, palpebrarum etiam continua nictatione, defectum pigmenti supplere conatur. Mammalia, quorum pigmentum tapete lucido obducitur, minorem radiorum copiam absorbent, majorem colligunt ac reflectunt, hinc noctu etiam videre possunt. Subvenit offensis a nimia luce membrana nictitans, seu palpebra tertia, qua nimia

lux arceri potest. In avibus accedit pecten, pigmento copioso atro instructus, cujus ope aquila solis lucem tolerare potest. Similia est in piscibus molitio, campanula Halleriana, quae pariter arcere nimiam lucem potest, cui accedit etiam tegmen corneae pellucidum solidumque, quod mitigare lucem in piscium et quorumdam reptilium oculis potest.

§. 439. *Myopiae expositio.*

Qui proxima distinctius vident, remotiora secus, *myopes* veteribus dicti, lentem crystallinam paullo magis dissitam a retina habere jam Lahirio videbantur. Certius est, corneam magis esse convexam et prominentem, lentem crystallinam multo magis gibbam et densiorem, ut jam Keplerus statuit. Quo fit, ut citius frangantur radii et majorem repraesentent imaginem, unde etiam myopes majora videre Boerhaavii erat et Porterfieldii sententia. Myopes sunt ob eamdem caussam infantes, quod convexioribus gaudent et cornea et lente crystallina: et recordatio infantiae grandiores res omnes menti offert.

Acquiritur etiam myopia consuetudine proxima continuo et minutissima contemplandi, unde eruditi viri et artificies sculptores et qui typis libros exprimunt id vitium contrahunt. Cum enim musculorum vi corneae tunicae convexitas augeatur, a perpetua eorum musculorum intentione constans ejus tunicae prominentia nascitur. Potest etiam processuum ciliarum continua in lentem actio vel

positum ejus, vel formam ita mutare, ut paralleli remotiorum rerum radii in propiorem coëant focum, dein vero ita dispergantur, ut confusa remotiorum visio oriatur.

Myopes remota contemplaturi connivere solent, ut peregrinos radios omnes arceant, unicamque rem adspicientes radios ejus solos colligant. Consuescunt praeterea obliquo obtutu cernere, aut librum legendum ita tenere, ut imagines non recta pone lentem, sed in latera retinae cadant. Cujus rei triplex fere est expositio: vel enim axes oculi nimis conniventes difficilem reddunt utroque oculo visum, ut unico malint uti: vel alter oculus aliam habet foci distantiam, unde alterius duntaxat usum praeferunt: vel denique extrema retinae pars remotior a lente quam laterales, confusas facit imagines, distinctioribus contra, quae in latera incidunt.

Vitium id dicitur aetate provecta decrescere, ut presbyopes fiant, qui myopes ante fuerant, quod etiam ex imminuto aquei humoris et corporis vitrei turgore: ex increscente lentis crystallinae planitie et approximata retina ob marcescens corpus vitreum exponitur. Neque tamen mea possum experientia eam opinionem confirmare. Myopes enim senescentes observavi remotiora aeque confuse ac propiora videntes.

§. 440. *Presbyopiae expositio.*

Sed multo frequentior est in senio *presbyopia*. Corneae non solum minor convexitas accusanda

est sed musculorum etiam oculum regentium et corneam in globi speciem contrahentium debilitas ac resolutio. Unde e morbis senilibus, ex apoplexia saepissime id vitium superest. Ampla simul esse pupilla solet, sicut ad remotiora videnda poscitur: hinc senes minutos typos lecturi, librum pone candelae lucem collocant, ut pupilla contracta capacior sit proximorum visui. Lentis crystallinae dein major planities in censum venit et turbida, minus diaphana indoles. Convexitatem autem lentis aetate increscente minui, exploratum habemus: turbata et flavida indoles colores rerum visarum flavidos redderet, ni sensim ac gradatim eo adsuefieremus. Accedere dicunt lentis crystallinae majorem attractionem ad retinam, quae a collapso corpore vitreo oriatur et e defectu humoris aquei.

Cum planiorum corporum diaphanorum vires frangentes exiguae sint, paralleli radii a remotioribus rebus projecti possunt ab iis in focum colligi: secus autem accidit in proximis, quarum radii sub majori angulo incidunt, quam ut vires frangentes sufficiant: focus retinae remotior est aut cadit is pone retinam.

Elucet ex hac expositione, presbyopes vera oculorum debilitate laborare, facillimeque in amblyopiam incidere aut ipsam coecitatem. Id autem periculum abest a myopia, quippe quae insigne musculorum robur, nerveaeque facultatis vigorem supponit; ex quo intelligitur, myopum visum diutius plerumque incolumen servari quam presbyopum. Patet praeterea presbyopiae caussa, quae suffusionis

curationem excipit. Extracta enim aut depressa lente crystallina, principale organon deficit, quo radii visorii franguntur. Supplere quidem ejus locum corpus vitreum potest: sed cum minus frangat radios, paralleli tantummodo a remotioribus rebus proficiscentes colligi per id corpus in focum possunt. Propiorum radii disperguntur, nisi vitrum convexum adhibeatur.

Eo autem adminiculo utuntur presbyopes, ut convexitatis corporum frangentium defectui subveniant. Augent insuper ea vitra magnitudinem objectorum apparentem, cum lucem augeant radiosque colligant. Myopes contra solatium in concavis vitris inveniunt, quibus radii disperguntur, remotaeque res, licet minutae, distincte tamen ob oculos collocantur. Hae enim, radios parallelos emittentes, a globosis fere oculi partibus prius in focum colligi nequeunt, quam concavo vitro magis discedentes reddantur, ut in remotiore retina depingi possint. Radii enim in majus spatium diffusi minorem punctorum singulorum illustrationem producunt. Ea autem dispersio radiorum lucem minuit pariter ac magnitudinem, unde oculi usu eorum vitrorum intenduntur et saepissime debilitantur.

§. 441. *Icunculae in retina ratio.*

In ipsa retinae imagine nulla est nec magnitudinis verae nec distantiarum differentia Acicula enim, ut Berklejus bene jam animadvertit, quae remotissimam turrem tegit, aeque magna est ac

ipsa turris. Hinc celeberrimus ille a nativitate coecus, cui Cheseldenius deposita lente visum restituerat, protinus ut videre disceret, omnia corpora oculos suos tangere arbitrabatur, et infantes comperimus remota omnia credere exigua. Usu demum diuturno et palpandi necessitate discitur de distantiis et vera magnitudine judicium: quod licet in quibusdam hominibus diutius exercitati satis idoneum sit, fallaciae tamen plurimae occurrunt, unde, quam longe a vera rerum indole icuncula retinae absit, efficitur. Remotissima corpora, si insigniter lucent, propiora videntur; propiora etiam videntur, quae cum aliis finitimis comparari nequeunt. Qui in desertis planitiebus, e. g. Sibiriae aut ipsius etiam Saxoniae inferioris, iter faciunt, pagos longissime remotos multo propiores credunt, taediumque iis parit itineris longinquitas eo majus, quo minus distantiae e comparatione aestimari possunt. Confert etiam optica ea fallacia e vaporibus atmosphaericis oriens, quibus remotissimae res ita elevantur, ut multo altiores esse videantur. Pariter et lunae et solis orientium ac occidentium orbita amplior apparet quam in medio coelo: et piscibus amphibiisque mammalibus, dum sub aqua degunt, multo majores res ob oculos versari oportet, quam re vera sunt, ni natura id cavisset tum planitie corneae, tum etiam musculorum actione validiore in phocis et trichecis, qua cornea, cum sub aqua habitant, planior, convexior autem redditur, ut in terram exeunt.

§. 442. *Duplicitas imaginis.*

Cum duos nobis oculos natura dederit, duae etiam imagines oriantur et cum anima participentur necesse est. Et verissime duae sunt imagines: namque si alterutro oculo rem quamdam conspexeris, notato simul loco rei, tum vero clauso eo oculo, altero usus fueris, illico imago sinistrorsum confugiet.

Quod si certum est, quaeritur, cur unam rem videamus, licet duae sint icunculae? Responsum est a veteribus, quia optici nervi uniantur et in decusses ducantur. At vero icuncula non transit in opticum nervum (§. 90. 434) et aurium nervi, licet etiam binarum, in eas decusses haud ducuntur. Alii eam quaestionem probabilius ita solverunt, ut axin oculi utriusque necessario in rem visam concidere debere statuerent, quem angulum *ὁρόπτερον* dixerunt, si simplex visio contigerit. Et habet haec expositio veritatis quamdam speciem Etenim strabones et qui arbitrio oculum distorquent aut pressione digiti, aut qui ex morbo plagave capitis oculi alterutrius remotionem e sueta sede patiuntur, aut quibus per ebrietatem nimius sanguinis impetus musculos oculi distrahit; ii omnes duplicia vident, donec huic vitio adsueverint: siquidem strabones e consuetudine omnino simplicia vident: nec insectis multiplex statuenda est visio, licet multiplices sint rerum icunculae.

Multo facilior et magis idonea est Condillaci expositio, quam, tanquam suam et novam nuper

Troxlerus repetiit: scilicet oculos haud videre objecta, sed animam videre, hanc autem esse simplicem; atque unire eos omnes impulsus, qui in variis organis eodem modo fiant. Adsuetudine igitur animae fit, ut duplicem oculi utriusque imaginem in unam jungamus visionem. Quodsi vero axis oculi pervertitur, alioque loco alter oculus recipit imaginem ac alter, disparatae eae imaginum rationes ab anima tamdiu animadvertuntur, donec et huic diversitati adsuefacta fuerit. Pari ratione globum, quem decussatis digitis tenemus, duplicem credimus, quod opposita digitorum latera nunquam adhibita fuerunt ad duas res tangendas.

Ad homines binorum oculorum conjuncto usu accedunt simiae, cercopitheci, papiones, aliaque mammalia, inter pisces autem uranoscopus et pleuronectes. Reliqua pleraque animalia, quorum oculi latera capitis occupant, unico necesse est oculo videant, quae praesertim ad latera apparent. Nec in hominibus desunt exempla frequentia, quod unico oculo eo distinctius videatur, quo minor fit visionis campus, quoque magis nimia et peregrina lux est arcenda, si distincte videre cupimus. Hinc milites et venatores collimantes altero duntaxat oculo uti consuescunt, et qui per microscopia aut telescopia vident, non adsueti, connivere altero oculo solent.

Myopes contra, quibus plurima luce opus est, obscure unico oculo, multo melius utroque vident, et, quod Boylius jam animadvertit, melius de distantiis judicant. Ut clarior igitur fiat visio, utriusque oculi necessarium est connubium.

CAP. V.

DE AUDITU.

Sect. I.

AURIS FABRICA

§. 443. *In infimis animalibus.*

Quemadmodum in visus organis, ita et in auditus instrumentis natura nobilitatem generis humani eo probavit, quod rudia eorum instrumentorum initia in inferioribus animalium ordinibus sensim gradatimque perficeret, donec in mammalibus homini vicinis admirabile compagis compositae artificium conderet, quo non soni soli generatim, sed eorum etiam robur, tenor et concentus percipi posset.

Insecta audire licet exploratum habeamus, cum apes, araneae, cicadae et grylli stridore edito conjuges adliciant, cumque cancri possint tintinnabulis irretiri; difficilima tamen est quaestio de organis auditui dicatis. Antennae certe non sunt; abscissis enim his auditus tamen facultas superest. In solis cancris Scarpa et Comparettius tubulum osseum ad basin antennarum, sacculo pultaceo repletum et membrana occlusum, invenerunt, in quem nervus peculiaris diffunditur. In aliis insectis Comparettius sacculos pellucidos convolutos, filis nerveis albicantibus mixtos, sub oculorum bulbis invenit, quos simplicissima arbitratur auditus organa. In sepiis paullo manifestior est sacculus,

solidiuscula substantia refertus, sub cartilagine latens, quibus innituntur antennae majores.

Paullo magis composita est fabrica auris internae piscium. Tubulis gaudent arcuatis ternis in sacculum terminatis medulla repletum et ossicula lapidea continentem, quae nerveis fibrillis suspensa sunt. Tubuli ii in omnibus perfectioribus animalibus, quibus opus est directionem sonorum percipere, recurrunt: sacculum eum cum cochlea in mammalibus confert Cuverius. Aetate autem totum id organon increscit, quod minime in aliis animalibus observatur. Rajae et squali gaudent etiam tympani rudimento, processu nimirum tubuloso vestibuli extrorsum ducto.

Similis est audiendi apparatus in serpentibus, licet nullo fere tympano praediti sint. Sacculus ille lapillos continens, memorabilis maxime in lacertis et crocodilis, abit in processum conicum, cartilagineo septo bipartitum, ut cochleae initium manifesto prodat. Recurrunt et canales semicirculares in ranis, quae praeterea tuba Eustachiana et tympano instructae sunt.

In avibus cochlea eamdem habet formam ac in crocodilis; accedunt tubuli arcuati ingentes, liberi, cavea tympani cum fenestra ovali, sed unicum duntaxat ossiculum, quod stapedis et incudis vices simul agit; malleoli initio fere cartilagineo. Membrana tympani meatui externo praetensa est, sed nulla auris externa, plumarum solummodo positus in accipitre et aquila externae auris formam imitatur: valvula etiam singulari meatus auditorius strigum instructus est.

Nec cetacea gaudent aure externa: meatus auditorius, cavea tympani et tubuli arcuatis satis exiles sunt Cetero tympani cavea abit, ut in multis aliis mammalibus, in bullam osseam, seu processum in processu mammillari latentem

§. 444. *Progressus naturae ab intimis ad externas partes.*

Sola mammalia homini propiora communibus gaudent iis omnibus instrumentis, quibus audiendi facultas perficitur. Memoratu autem dignissimum est, intimas et summe necessarias partes labyrinthi primum natura formare, dein vero tubulos arcuatos in piscibus, post tympani cavitatem cum ossiculis et fenestris, postremo vero aurem externam cum meatu auditorio. Quamvis duris osseisque partibus soni praeprimis conducantur et propagentur, haud tamen ideo soni efficientiam magneticam cum nuperioribus dixerim aut ossibus duris solummodo adstrictam, ut prius peculiaria haud possint auditus organa effingi, quam duritia ossea in animalibus nata fuerit. Etenim et mollissima insecta similiter rude habent eorum organorum initium ac cancri, conchyliis autem, crusta lapidea obductis, deest: et intima summeque necessaria molitio molliuscula est, elasticum etiam et mere cartilagineum externum adminiculum.

Exhibet id auris externa, conchae ad instar artificiose in homine complicata, tota cartilaginea, praeter pulvillos e tela cellulari sebum secernente constructos, ligamentis peculiaribus et musculis ad

ossa temporum adhaerens. Capiti magis appressa est auris externa in cultioribus Europaeis, e fasciarum et vittarum ab infantia usu, ut ad galeam aponeuroticam et musculum temporalem arctius figatur. Sed patulae sunt, postica praesertim helicis parte, aures rudium populorum, Aethiopum et incolarum novae Hollandiae: multo magis etiam patulae et amplissimae mammalium eorum, quae timida sibi ab adversariis continuo cavere debent. Maximae fere vespertilionis auriti, viverrae auritae, tum etiam leporum, elephantum, asinorum: pendulae et demissae suum, ovium, canum etiam nonnullorum: erectae lyncum, antelopes dorcadis, equorum, vulpium et felium. In plerisque animalibus conum format, cujus vestigium jam in simiis et cercopithecis anthromorphis occurrit. Eum conum mobilissimum musculorum ope eo vertere solent bestiae, unde sonores irruunt.

Humanae vero auris minor est mobilitas, licet ita constructa sit, ut anfractibus suis sonos colligere et in meatum deferre valeat. Eorum anfractuum bini posticam sedem habent, helix et anthelix: elliptica fere forma ambeunt aditum ad meatum: sulco innominato a se invicem recedunt: anthelix superne in crura duo discedit scapham formantia. Circa ea crura helix extrorsum volvitur, donec ante et paullo supra meatum auditorium postrorsum in spinam abeat, quae concham, mediam totius auris caveam, dividit, ut superior foveae pars inter anthelicis crus inferius gliscat, inferior vero conchae fovea cum meatu confluat et infra eum in

ζυστῆρα Herophilo dictum, a trago et antitrago formatum transeat. Tragus autem est processus helicis anterior, e spina ejus deorsum procedens et meatui ipsi praetensus, capillis plerumque obsitus: antitragus ex anthelice pone meatum auditorium demittitur paullo turgidior trago et in lobum tandem adiposum abiens.

Ea omnis machinatio, cujus prima rudimenta in foetu trimestri apparent, regitur primum ligamento duplici, anteriori Valsalviano et posteriori, ad processum mammillarem fixo. Sed potentius regitur musculis, novem fere, quorum majores, attollentes et anteriores, cum musculo epicranio hactenus confluunt, ut in hominibus, qui manifestius aures movent, cutem etiam per caput tendi observatum fuerit. Attollens inseritur anthelicis, anterior spinae helicis dorso. Retrahunt aurem bini musculi aut terni, torosi, a processu mammillari orti et dorso conchae inserti. Spinam helicis et tragum contrahunt bini, major et minor. Ipsam etiam concham planiorem reddere et tragum extrorsum vertere videtur tragicus musculus, a trago ad concham procedens: contrahere autem marginem conchae et magis cavam facere antitragicus tendinosus, inter antitragum situs et anthelicem. Arcuatam denique musculorum exiguorum seriem constituit transversus auris externae, scapham et sulcum innominatum contrahens. Eorum musculorum nonnulli quandoque deficiunt: generatim vero in homine debilis actio esse videtur, fortior in bestiis multo etiam majore eorum copia instructis,

quibus dum concha et auris externa magis concava aut planior redditur, sonores augentur aut mitigantur aut diriguntur etiam melius in meatum auditorium.

§. 445. *Meatus auditorius.*

Meatus auditorius, sonos ad internam aurem ducens, canalem sistit compresso-teretiusculum, introrsum et parum antrorsum inclinatum, initio ampliorem, mox vero oblique adscendentem et angustiorem, tum descendentem et parum curvatum, denique ampliatum et iterum oblique terminatum ad membranam tympani, ut quatuor aut quinque lineas diametrus teneat.

Obductus est et epidermide et tela cellulosa copiosa, in cujus cellulis sedent glandulae subrotundae, fusco-flavae, ductibus excretoriis instructae, e quibus continuo unguen aurei coloris, amarissimum, oleosum exsudat. Id, *cerumen* dictum, ad aëris contactum spissescit, colore etiam in aurantiacum aut flammeum mutato: in putredinem aegerrime abit: ad flammam accenditur, sed odorem spirat minus empyreumaticum quam subaromaticum. Cum aqua tritum emulsionem format cito putrescentem: in alcohole haud penitus solvitur, licet croceum colorem ipsi impertiat: residuum terebinthinae fere aequale invenit Vauquelinus. Inest igitur oleum adiposum, materies albuminosa et extractiva, coloris et amaroris caussa, ut connubium etiam saponaceum cum alcalibus ineat, et summa hujus unguinis cum bile pateat germanitas. Con-

firmatur ea congruente etiam utriusque humoris secretione: quorum bilis enim copiose secernitur et idonea mixtione, eorum cerumen etiam abundare et aurantiacum esse solet : bilis vero secretione impedita, limpidum etiam et serosum aut albuminosum fit cerumen, ut in variis morbis muci specie visum sit ex aure effluere.

Sub ea tela adiposa meatus auditorius partim cartilagineus est, partim, in adultis, osseus. Cartilaginea portio a concha ita incipit, ut e trago lamina imperfecta, gracilior infra, sese in meatum demittat, anterius in lingulam producta : infima et tertia cartilago bifurcata tympani membranam fere contingit. Jungunt eas cartilagines annulares tum membranae tum etiam fibrae musculares, a Santorino primo inventae, quae contrahere cartilagines et meatum ipsum angustare possunt.

Ab ipsa tertia cartilagine incipit crenis aliquot aut spinulis ossea pars, quae superiora et anteriora parumper spectat, a membrana tympani clausa.

§. 446. *Membrana tympani.*

Membrana haec continetur ab annulo ovali osseo obliquo, haud perfecto plerumque, sed in superiore parte deficiente : cum quo diametrus lineas fere quatuor geometricas aequat. Sulco peculiari membranam comprehendit, aetate autem provecta cum reliquis ossis petrosi partibus confervet. Est autem ambitu ovalis membrana, inferiore parte extrorsum parumper concava, introrsum convexa, superiore autem, qua intus mallei

processus sedet, extrorsum prominet, introrsum cava est. Oblique ita collocata est ac meatui praetensa haec tunica, ut superior margo obtusum, inferior acutum angulum formet. Obducta est epidermide et periosteo tympani meatusque auditorii, constituitur autem cute ipsa meatus et muscularibus fibris a manubrio mallei proficiscentibus et vasis pariter ac in iride distributis (§. 251). Cum toto meatu auditorio non sensum solum communem habet, sed acutiorem eum etiam, cum ramusculi facialis nervi in eam uberrime dispergantur.

Undique plerumque clausa est, ut nihil e cavitate tympani possit per meatum auditorium exire. Neque tamen improbabilis est Halleri sententia, hiatum eum seu deliquium annuli superius permittere nonnunquam fumi tabacini transitum, aut morbis praegressis potest et ruptura ea membrana forari, ut sanguis et humores alii post capitis plagas ex aure promanasse recte dicantur.

§. 447. *Tuba Eustachiana.*

Pone membranam hanc insculpta est ipsi petrosae parti ossis temporalis cavea tympani subrotunda aut hemisphaerica, latior tamen ab antica parte ad posticam, periosteo vasculoso vestita et nullatenus patens, nisi in oris cavitatem per tubam peculiarem Eustachianam.

Ex adverso membranae tympani, in anteriore caveae parte, incipit ostium ejus tubae parti ipsi petrosae insculptum; osseus igitur est initio is canalis, ambitu subcompressus, antrorsum et intror-

sum vergens, inter spinam ossis basilaris et arteriam carotidem: initio angustior, ad extremum angulum partis pyramidalis cartilaginea fit et amplior, donec versus palatum molle maxime dilatata membranaceam adipiscitur indolem et in choanas patet ostio, cui tumidus annulus praetensus est. Per id ostium manifesto aër e faucibus tympani caveam intrat: nec peregrini aliquid aut ciborum gliscere in hanc tubam potest, dum in vorantibus palatum molle depressum et linguae admotum (§. 119) hanc viam praecludit. Obducta est tuba a naribus inde tunica mucosa, quae sensim in cartilaginea parte periostei naturam adoptat. Sed secerni ejus muci tanta potest copia, ut obturetur tubae ostium, auditu omnino offenso. Ad reptilia usque in omnibus perfectioribus bestiis vestigium saltem ejus ductus reperitur: in cetaceis etiam singularis est positus; adscendit enim membranaceus in superiorem narium partem. Ad eam quoque sedem elevatur larynx (§. 119), unde nexus memorabilis inter laryngis officium et tubae hujus elucet.

§. 448. *Cavea tympani. Ossicula.*

Sed redeamus ad tympani caveam, quam subrotundam diximus aut hemisphaericam; maximo circulo a membrana tympani constituto. Internus paries ejus caveae promontorium format, supra quod fenestra obverse ovalis periosteo obducta, cum stapedis basi nexa, iter ad vestibulum labyrinthi munit, sub promontorio vero fenestra rotunda, pe-

culiari membrana in sulco osseo tensa, ad cochleam conducit. Ante ovalem fenestram et pone rotundam in adultis fossae sunt peculiares, quae in totidem cellulas processus mammillaris abeunt. In foetu posteriorem caveam tympani occupant, priusquam processus mastoideus formatus fuerit: dein vero cum hujus cohaerent cellulis, ut duplex genus tympananicarum cellularum et mastoidearum cum Wildbergio distinguere possis. Eae cellulae numerosae sunt in bestiis mammalibus, totamque caveam tympani saepe consumunt. Adsunt et in homine foramina exigua, quae arteriolas e meningea in tympanum transmittunt, viamque aperiunt, qua sanguis aliique humores e capite defluere possint. A latere promontorii et fenestrae rotundae est prominentia pyramidalis cava: a cujus exteriori latere oscillum ad canalem chordae tympani est. Cum eo canali aquaeductus Fallopii e foramine stylomastoideo nascitur, recta adscendens, cohaeret cum pyramidis cavea, antrorsum vergens inter horizontalem canalem semicircularem et fenestram ovalem hiatu peculiari conspicuus.

Cavea ea sedes est ossiculorum, quae a tympani membrana ad adversam fenestram ovalem semet excipiunt, utrinque adhaerentia, periosteo eo, quo totum obducitur tympanum, vestita ac musculis peculiaribus recta.

Proximum membranae tympani ossiculum, et unicum fere in avibus et reptilibus plerisque, *mallei* speciem et nomen fert. Id ossiculum capite anterius subrotundo, posterius articulato cum incu-

de, manubrio obliquo cum membrana tympani media et processu tenui longiori cum sulco proprio annuli, qui membranam tympani cingit, cohaeret. Cum mallei capite conferbet fere alterum ossiculum *incudis* forma et appellatione, quod ad dentis molaris cruribus magis divaricatis speciem accedere scripsit jam Vesalius. Corpus enim, curvulo sulco marginibus prominulis exaratum, cum mallei tuberculo committitur, crusculo altero breviori fissili in cellulam aliquam descendit, altero graciliori attingit ossiculum orbiculare Sylvii, quod subrotundum stapedem cum incude jungit. Articulo potius id ossiculum cum incude cohaereat, an vere conferbuerit, etiamnum in contentione est. Stapedis autem capitulum cavatum manifesto cum orbiculo illo committitur, crura convexiuscula in basin plantae pedis forma (*Sömmerr.* Audit. *tab. II. f.* 16) coeunt, qua ad fenestram ovalem firmatur, obducente hoc foramen periosteo.

Omnia enim ea ossicula periosteo vestiuntur, Ruyschii arte patefacto: articuli cartilagine tenerrima obducuntur, ligamentisque capsularibus muniuntur. Interna compages cellulosa est, quae etiam vascula recipit. In foetu jam adsunt, a tertio inde mense, licet nulla ossificationis puncta Senffius quarto mense animadvertere potuerit. Solent embryonis ossicula in aquula rubella natare, quae totam caveam implet.

Reguntur denique quaternis musculis exilibus, quorum tres malleo soli tribuendi: primus major ceteris, a processu ossis basilaris spinoso incipiens

ad longum mallei processum insertus, attrahit malleum versus meatum externum eoque laxat tympani membranam; alter minimus a margine meatus ortus manubrioque mallei insertus sursum eam partem trahit, quo etiam membrana tympani laxatur; tertius fusiformis e cartilagine tubae Eustachianae aut ex ipso osse basilari natus, canalem pyramidis penetrat, tandem aponeurosi in caput mallei abit: trahit autem membranam tympani introrsum eoque modo eam tendit, ut extrorsum cava fiat. Stapedi denique suus est musculus, minimus totius corporis, a conico canali posterioris tympani exceptus et stapedis capitulo insertus: agit ita, ut basin stapedis versus vestibulum trahat et tensori tympani adminiculo sit.

§. 449. *Labyrinthus. Canales semicirculares.*

Ad interiorem partis petrosae recessum fenestra ovalis aditum parat. Proxima ejus recessus pars vocatur *vestibulum*, in pyramide collocatum, ceterae partes cochleae et canalium semicircularium nomine veniunt: omnes vero has partes unus complectitur *labyrinthus*, ob anfractus complicatos ita vocatus, osse sinuoso spongiosoque cinctus, ipsis vero parietibus firmis tenerisque. Vestibulum medium est, cochlea interior et anterior, canales vero semicirculares exteriorem habent et posteriorem sedem.

Multo minor tympano cavea est vestibulum parietibus glabris: crista transversa dividitur in binas foveas, quarum altera hemisphaerica cochleam

semiovalis altera canales semicirculare spectat: Hiant in eum recessum ostia cochleae et quina canalium semicircularium, in quibus communis e duobus coalescens in sulciformem recessum hujus vestibuli patet. Periosteum ejus caveae pulpa nervea stipatum vaporem humidum exsudat, quo totum vestibulum irrigatur, ut nullus aër insit.

Canales semicirculares terni exteriorem partem labyrinthi et posteriorem occupant, vere ossei jam, cum in foetu ambiens ossis pars spongiosa est et uda. Flexu semicirculari quivis, teretiusculo-compressus, ostiolo paullum ampliato, in vestibulum hiat: unde sacculus planiusculus, membrana vasculosa cinctus, aquosum laticem continens, foveae peculiari vestibuli incumbens, processus ternos ansaeformes tubulosos in canales ipsos semicirculares emittit, tela cellulari quidem cohaerentes, sed a periosteo latice illo separatos. Sacculo illi incumbit alter exiguus rotundus, undique clausus. Uterque in foetu facilior observatu, magis opacus et membranis crassioribus praeditus est. Canalis primus anterior verticalis, altior, arcu angustiori, ostio duplici hiat in vestibulum, altero majori ovali proprio, orbiculari altero, quod illi cum inferiori canali commune est. Posterior internus canalis, pariter subverticalis, humilior priori parumque minor, sed ampliorem arcum describens, superius cum anteriori confluit, patulus, eodem ostiolo orbiculari, altero ostiolo subrotundo proprio. Sacculi, qui in vestibulo latet, processus ansaeformis seu vesica elliptica proxime juxta basin cochleae hunc

tubulum ampliatum intrat Tertius demum canalis horizontalis est et externus, minimus in homine, mediam fere sedem inter utrumque priorem tenet : ostiis patet duobus peculiaribus , exteriori orbiculari, ovali interiori . Itaque tali ratione collocantur, ut cubi fere latera tria comprehendant, sonique directio , e ternis potissimum lateribus aurem appellens , percipi possit . In talpis et accipitribus majores sunt ii tubuli et liberi , ut , undecunque radii sonori irruant , concutere has partes possint.

§. 450. *Cochlea.*

Admirabilis est ultimae partis , *cochleae* , descriptio. Ita autem collocatur in interiori labyrinthi recessu, ut apex ante malleum antrorsum , extrorsum et paullum deorsum vergat, basis vero nervum acusticum spectet. In foetu fragilitate ossea distinguitur a petrosa parte , in adulto confervet cum ea. Anfractus duos format cum dimidio tertio, qui volvuntur circa medium conum , *modiolum* dictum, osseum eum, sed deliquescentem in medio secundo gyro, sulco longitudinali cavatum et poris foratum. Basin ejus modioli pariter porosam intrat nervus mollis acusticus , pulpam per foramina in anfractuum scalam promens. Apex modioli in scyphulum dilatatur, aut cucullum, nerveam substantiam per foraminula pariter admittentem. Anfractus dividuntur lamina tenuissima flexili spirali , quam modiolus emittit , cujus facies vestibulum spectans granulis aspera , facies autem tympanum

respiciens lineis e modiolo prodeuntibus striata est. Septum constituit osseum tubulos gyratos partim dividens, sed haud omnino usque ad externum parietem procedit. Terminatur ea lamina versus secundi gyri finem hamulo aut rostello, supra apicem modioli exstante.

Qua exterius desinit lamina ossea, mollius septum seu *zona* Valsalvae incipit, dividens gyros a lamina ossea inde ad parietes externos. Duplici constituitur substantia, altera subcartilaginea, margini laminae osseae adnata, eoque loco canaliculo, laticem vehente, instructa, pariterque striata, ac lamina ossea; altera membranacea, e periosteo duplici gyrorum conflata et totum spatium superius inter laminam osseam et parietes gyrorum externos replens, tandem in scyphulum illum terminata: spatiolo tamen relicto triangulari, quo communio utriusque scalae perficitur.

Cum per laminam eam ac zonam cochlea in duos dimidios canales gyratos dividatur, uterque seorsim *scalae* nomine venit, quarum altera interior, amplior et posterior, a fenestra rotunda inchoans, tympani dicitur; altera angustior, exterior et anterior, longior priore, a vestibulo incipit, cujus nomen etiam fert. In ipsa scala tympani, juxta marginem fenestrae rotundae internum, hiat aquaeductus cochleae antrorsum dein procedens, periosteo scalae undique vestitus et tandem in pyramidem terminatus. Tum is, tum alter etiam aquaeductus (§. 448) aquulam, quae cochlea continuo irrigatur, et quae in vestibulo scatet, in caveam cranii evacuare possunt.

§. 451. *Nervorum distributio.*

Jam vero, quaenam sit nervorum in has partes distributio, praecipiendum. Principalem acusticum et auxiliarem, facialem, quorum origines supra (§. 358) indicavi, recipit canalis communis in facie posteriore partis petrosae, qui crista obliqua in duas partes dividitur. Superior pars foveas habet binas, anteriorem alteram, aditum ad canalem Fallopianum, quem implet nervus facialis: alteram posteriorem foraminulis hiulcam, quibus macula cribrosa juxta canales semicirculares efficitur. Inferior canalis communis pars ternas habet foveas, quarum anterior *major tractus spiralis foraminulosus* Scarpae audit, foraminum amplissimo modiolum cochleae spectante: media fovea pariter cribrosa est, foraminulis in vestibulum patulis: cribrosa etiam tertia fovea in canales semicirculares ducens. Memorabilis est is nervi acustici progressus per laminas cribrosas, similis optici et olfactorii nervi transitui.

Itaque ternos potissimum ejus principalis nervi fasciculos statuimus, anteriorem cochleae, medium utriculis vestibuli, tertium canali semicirculari majori seorsim dicatum (§. 358). Medius, paullo turgidior, in surculos binos diribetur, qui in utriculum communem vestibuli, ansaeformes ejus processus et sacculum ita abeunt, ut pulpam suam radiatim et reticulatim in pyriformes utriculos processibus illis formatos effundant, (*Sömmerr.* tab. *IV. f.* 18), quae ergo cum aquula et sacci et utri-

culorum striarum radiatarum forma miscetur (*Sömmerr.* tab. *IV. f.* 20). Ipsis tamen tubulis arcuatis ulterius progressis nervosa substantia deest. Ultimus nervi acustici fasciculus gracilior, qua exit a finitimis ganglii speciem format, tum vero in ampullam vesicaeformem canalis majoris semicircularis seorsim radiatimque effunditur (*Sömmerr.* tab. *III. f.* 9. 13). Anterior fasciculus, trunci continuatio, per oscilla numerosa tractus spiralis cribrosi et foraminula baseos modioli cochleam intrat, laminam spiralem surculis copiosis, maxime vero latescens zonam cochleae reticulis elegantissimis, simplici denique surculo axin modioli ad hamulum usque pertexens. Aquula, quae scatet cochlea, ultimam medullae pulpam pariter hic recipit ac latex vestibuli et canalium semicircularium.

Nervus facialis canalem Fallopianum percurrens, hiatu hujus juxta fenestram semiovalem (§. 448) flexi surculum superficialem nervi accipit Vidiani, emisso peculiari ramusculo in musculum malleoli internum, stapedio etiam providet. Dein vero, ut e canali prodit, foramen stylomastoideum intrans geniculum format sensim turgidior (*Sömmerr.* tab. *II. f.* 20. *g. h. l. m.*), chordam tympani exhibet, quae retro ad externum membranae tympani marginem in proprio canali adscendens tympani caveam intrat musculis ossiculorum reliquis provisura. Tum vero per fissuram Glaseri emissa cum linguali ramusculo rami tertii quinti paris jungitur. Ex ipso faciali nervo prodit surculus, circa aurem externam reflexus, et in mu-

sculos auris externos effusus. Ii auriculares posteriores propagines insuper sunt tertii rami quinti paris et cervicalis tertii.

§. 452. *Vasa sanguifera.*

Vasorum sanguiferorum memorabilis est ortus ac per auditus organa distributio. Meatus auditorius arteriolas accipit ex auriculari posteriori et stylomastoidea, nervi facialis comite, quarum prior in infimo meatu et ipsa tympani membrana reticula format cum arteriae temporalis ramusculis. Stylomastoidea etiam cellulis providet et ipsi periosteo tympani ossiculorum; eo etiam tendunt rami maxillaris internae et meningeae. Labyrinthi arteriolae ex arteria basilari nascuntur, quarum trunculus *auditiva interna* vocatur, pariter in cochleam ac in canales semicirculares effusa: cochlea ipsa quatuordecim ramusculos accipit radiatim divisos (*Sömmerr.* tab. *IV. f.* 9). In ampullis canalium reticulum elegans arteriosum conspicitur (*Sömmerr.* tab. *IV. f.* 22). Secretioni peculiari laticis aquosi dicatur, in qua summa versatur germanitas visus et auditus organorum: ut enim opticus nervus statim in retinam diffunditur, ita etiam, sed paullo alia ratione, dilatatur acusticus nervus, in tres ramos divisus et ipsius ganglii rudimentum continens, denique in pulpa effusus. Quemadmodum arteria oculi centralis secretioni albuminosi laticis et gelatinosae praeficitur, ita arteria auditiva interna laticem aquosum in sacculis et ampullis peculiaribus ipsisque cochleae gyris contentum secernit,

cujus superflua copia iterum redundat per singulares aquaeductus.

Venarum tamen haud ea est differentia, quam in oculo observavimus. Externarum partium venae auriculares in facialem posteriorem, internarum in sinus petrosos effunduntur. Nec facile dictu est, illaene his praevaleant copia, aut sanguinem vehant hydrogene abundantem; licet ceruminis secretio in meatu auditorio hydrogene manifesto scatentis, similem antithesin poli utriusque probare videatur, ac quae in centrali et ciliari systemate oculi occurrit. Et, si polaris ratio auxiliaris facialis nervi et acustici extra omnem dubitationis aleam posita esset, transitus efficientiae ab altero polo ad alterum expositu difficilis non esset, cum fenestrae, quae vestibulum a meatu separant, solae eam laminam constituant, quam transilire imponderabile illud deberet. Sed curiosius ea omnia investiganda sunt.

Sect. II.

EXPOSITIO AUDITUS.

§. 453. *Soni natura.*

In re quam maxime ardua periclitandum est, possitne a nobis aliquid ad melius illustrandam functionem conferre, cujus momenta magis divinamus quam scientia comprehendimus, etiamsi partes organum constituentes nobis mediocriter innotescant, licet quoque soni generalis expositio minus habeat difficultatis nostra aetate, quam olim. De

usu tamen partium singularum etiamnum ambigimus, nec formarum, quae naturae placuerunt, nec numerorum, quos constituit, rationem inire certam possumus. Acquiescamus igitur in conjecturis, donec doctrina physica concitatiori studio agitata majorem nobis et clariorem lucem largita fuerit.

De soni autem natura necessario quaedam praeponenda sunt. Ne repetam, quae (§. 45) de imponderabili soni indole praecepi, id generatim moneo: aërem quidem vulgarem esse soni conductorem, neque tamen unicum neque optimum. Si aër atmosphaericus elasticus a corpore sonante percellitur, oriuntur alternae aëris compressiones ac dilatationes, recta ut plurimum et quaquaversum, sed etiam undatim progredientes. Quemadmodum enim aquarum undae in circulos concentricos dilatantur, eaque progressio quoque ultra obstacula animadvertitur, ita etiam undae sonorae ultra obstacula progrediuntur, ut possis sonitum et pone corpora impedientia et frangentia animadvertere, licet multo debilior sit. Undabundae aquae exemplum attuli, nec tamen inde similitudinem perfectam aut eamdem plane caussam ponendam esse arbitror. Namque et in aëre et in aqua longe alieno et celeriori modo soni propagantur, cum vel vulgaris aëris motus, vento conspicuus, sonum quidem debilitat, sed adversus penitus opprimere eum nequeat.

Elasticus aër vibrationibus et oscillationibus obnoxius, easdem dum sonat, hactenus patitur, ut loca quaedam magis reliquis condensata undas

eas quaquaversum projiciant, sicut in sonante corpore solido nodi vibrationum oriuntur, a quibus utrinque vibrationes longitudinales nascuntur. Hinc cum eaedem motuum leges per omnem valeant naturam, vibrationes aëris et corporum sonororum iisdem adstrictae sunt legibus, quas sequuntur pendulorum corporum et gravitantium oscillationes; eo modo et celeritas et gravitas toni et acuties finitur, observatus enim fuit in fidibus sonantibus numerus vibrationum major, si acutus esset, minor, si gravis tonus. Exploratum etiam est, triginta saltem oscillationes intra scripulum horae secundum sonans corpus facere debere, si audire eum cupimus sonum. Ut audiatur sonus, opus insuper est robore quodam, quod et elasticitate et mole corporis sonantis et vi qua motitatur, et distantia ejus, et potentia rerum ambeuntium sonum conducendi, nititur. Ab eo robore aliena est celeritas, seu repetitio vibrationum in certo quodam tempore; sed quaenam sit celeritatis ratio ad robur, quaenam ad toni acutiem aut gravitatem, etiamnum nos latet. Videtur quidem fortis sonus et validus et qui acutus est, celerius propagari quam debilis et gravis; sed desunt observationes et experimenta, quas rationem eam exponant. Id tamen compertum habemus, per aëra fortem sonum plerumque mille et quadraginta pedes intra scripulum horae secundum percurrere.

§. 454. *Propagatio per aërem.*

Sed varia esse soni propagatio pro varia aëris temperie videtur. Tardius moveri sonum per frigidum aërem, quam per calidum, Bianconius credidit experimentis probasse, quod ex aucta per calorem elasticitate Laplacius exponit.

Inde etiam intelligitur, species aëriformes, quibus vel major est elasticitas vel minor, quam aëris, et intensitatem soni et tonum vario modo mutare. Cum intensitas soni se habere debeat, ut densitas fluidi sonum conducentis, Priestlejus jam inde effecit, in aëre hydrogeneo debilissimum esse sonum, fortiorem vero quam in aëre atmosphaerico esse eum, qui per aëra carbonicum conducatur. Cui Perollius contrariam protulit sententiam: debiliorem invenit sonum in aëre carbonico, clariorem vero in oxygeneo. Celeritatis vero aliae sunt rationes: in aëre hydrogeneo, maxime expansivo, acutissimum sonum et celerrimam ejus propagationem, in azotico paullo minorem, multo minorem celeritatem et graviorem tonum in oxygeneo, minimam autem celeritatem et gravissimum tonum in aëre carbonico observare sibi visus est Chladenius, acutissimus doctrinae acusticae auctor.

§. 455. *Per aquam.*

Cum multa animalia per aquam audiant, internae etiam auris partes continuo latice aqueo scateant, leges soni per aquam propagati extricandae sunt. Utinam vero certiora de iis proponere

possemus! Elastica aquae indoles, probata quidem, minor tamen est aëris elasticitate: neque soni propagatio per eam simili modo intelligenda est ac per aëra. Undae enim illae sonorae desunt, nec nodi forte ii compressae maxime aquae, a quibus proficiscantur vibrationes, in aqua sonante adsumendi sunt. Nunquam enim vel Perollius vel alii, qui experimenta in aqua instituerunt, vibrationem quamdam sensibilem particularum perceperunt. Pulsationem adesse credit Chladenius, sed sub sensus minime cadentem.

Intensitatem soni haud eamdem esse in aqua ac in aëre, persuasissimum habeo, vulgaribus fidens observationibus, quae Nolleti et Muschenbroekii adsertis contrariae sunt. In majorem tamen distantiam propagari sonum ex aqua in aërem emissum. Perollii docuerunt experimenta: horologium enim, cujus pulsationes per aërem ad octo pedes audiebantur, aquae immersum, pulsationum sonum ad viginti pedes extendit (*Gilb.* Ann. *III* 172). Unde probabile est, sonum ex aqua in aëra emissum longinquius vigere, ex aëre vero in aquam transeuntem debilitari. Profundior tamen est et minus clarus sonus sub aqua, cum oscillationes a densiori fluido impediantur potius quam promoveantur: unde vulgaris illa et tritissima observatio de profunditate et gravitate soni, quem vitra plena carbonico acido impregnatorum humorum edunt, explanatur. Urinatores a comitibus in navi manentibus non audiuntur, licet ipsi audiant, quae in aqua sonant. Quomodo celeritas soni se per aquam

habeat, nondum exploratum habemus: credibile tamen est, paullum tardari ac impediri ob minorem elasticitatem.

§. 456. *Per corpora elastica.*

Sonantis corporis oscillationes per quaecunque corpora elastica aut tensa propagantur. Quae tensa sunt et gracilia, ea transversas patiuntur oscillationes, ut contrario cursu curvas alternas describant, quales in fidibus sonantibus animadvertimus. Quodsi vero per solida corpora aut cava sonus propagatur, haec ita longitudinalibus obnoxia sunt vibrationibus, ut contrario etiam cursu alternae contractiones contingant et dilatationes. In utrisque internis agitationibus nodi adsunt, circa quos vibrationes eae locum obtinent. Interest inter longitudinales oscillationes et transversales, quod in his tentionis gradus, in illis corporis compages praecipue in censum veniant, quod in his tonis se habeant, ut numeri quadratorum, in illis vero ut simplices numeri.

Membranae ad longitudinem tensae oscillationes iisdem obediunt legibus rationibusque, quibus tensae chordae aut fides. Quodsi vero membrana quaquaversum tensa est, neutiquam eae leges sufficiunt, sed curvae aliae, alii etiam oscillationum nodi obtingunt, ut in decusses saepius ducantur, aut alio modo mutentur. Id de orbiculis sonantibus uberrime et egregie docuit Chladenius.

Corpora solida quaeque, si modo elastica sunt aut tensa, melius conducunt sonum quam aër. Id

illustri exemplo de fidibus tensis nuper docuit Herholdtius: sonus enim cochlearis argentei per tensum filum ad trecentas ulnas propagatus, scripulo horae secundo maturius percipiebatur, quam per aëra (*Reils* Arch. *III.* 177). Prius etiam Hassenfratzius sonos perculsorum saxorum in fodinis percepis, quam per aëra: sed in minorem extendebantur distantiam (*Gilb.* Ann. *XXI.* 441). Per ferrum et vitrum et ossa optime conduci sonum, experimenta notissima docent: surdi enim melius audiunt, bacillo aereo dentibus prehenso, et prius percelli solent ac sonare fenestrarum vitra a strepitu, tonitruum, tormentorum bellicorum ac curruum per plateas vectorum, quam ipsi sonitum audimus. Per ligna arida praeprimis et longissime et rapidissime sonum propagari, Perolli et Hassenfratzii docuerunt experimenta, unde suffragium haud mereri videtur eorum praeceptum, qui aequale esse soni per corpus aliquod propagati tempus ei, quod ad ejusdem corporis oscillationem longitudinalem requiratur, contendunt. Namque leviora corpora, ut lignum, melius conducunt et citius quam quae graviora sunt. Tenor etiam soni (*le timbre*) e materiei, qua corpus sonorum componitur, qualitate manifesto proficiscitur, neque celeritas soni quidquam habet cum eo tenore communis. Cuprum et zincum et ferrum et argentum, maxime si peculiari modo juncta sunt, clarissimum edere tenorem solent, campanarum et tintinnabulorum exemplo.

§. 457. *Condensatio soni in tubis.*

In eodem corpore plures oscillationum modi contingere possunt. Si chorda tensa ex toto oscillat, quaevis simul dimidia, tertia, quarta pars suas potest formare oscillationes, et praeter fundamentalem tonum, alii etiam audiuntur, quod Jordanus Riccati (*Delle corde, ovvero fibre elastiche.* Bologna 1767. 4) egregie exposuit. Simile quid contingit in solidioribus corporibus aut membranis, quae praeter transversales etiam longitudinales habeant oscillationes. Dissimilis est consonantium cum acutioribus graviorum tonorum ratio, quam ad polaritatis quamdam speciem reduci posse, supra (§. 35) monui.

Ea consonantia augere soni insensitatem potest, sed magis etiam robori additur consonantia aliorum corporum durorum et elasticorum, unde instrumenta musica asserculis ligneis instruuntur, quae magnopere tonum augere consuescunt, si perfecte exaruerint.

Cum recta quaquaversum undae sonorae moveantur, frangantur obstaculis, debilitentur nimia diffusione, robur earum augeri necesse est, si aër sonorus coërcetur in tubis cylindricis, in anfractibus vallium, in cameris fornicatis. Itaque colligi possunt et reflecti undae sonorae simili, sed haud plane eodem modo, ac radii lucidi, cum undae potius sint quam radii. Sed maxime condensatus ad obstaculum quoddam aër reflectitur tamen ita, ut retrorsum novae sequantur condensationes, quae

eadem directione semet excipientes echo constituunt. Eae repetitiones si tali celeritate semet invicem sequuntur, ut intervalla tempusculorum discerni nequeant, resonitus potius est, quam echo, quae majorem poscit distantiam, quinquaginta saltem pedum, si Muschenbroekio fides est habenda.

Curvarum quarumdam linearum proprietas, quod in focos colligant ordinatas omnes lineas ad peripheriam ductas, non solum artificia camerarum fornicatarum et theatrorum exponit, sed tubarum etiam acusticarum et stentorearum rationem, auris denique humanae machinationem. Olim quidem creditum est, elasticam tubarum indolem auxilio esse, unde plerumque e metallis construebantur: sed Lambertus jam probavit, debilitari potius tonum et diffundi per aëra, quam in certum quendam locum aucta vi dirigi (*über. acust. Instr.* 17. 18). Inde etiam Hassenfratzius (*Gilb.* Ann. *XIX.* 148) laneo tegmine induendas esse ejusmodi tubas suasit, ne consonantia parietum ipsorum sonus debilitetur. Conos truncatos et parabolicas tubas sonum audiendum ita augere Lambertus invenit, ut, si externa diametrus tubae duos pedes tenet, interius vero osculum, quo meatui auditorio opponitur, unum pollicem et dimidium, septuagesies et quod excurrit sonus remotus robore increscat. Similiter etiam coni truncati audiendum sonum egregie augent, cum is per quascunque lineas impulsus et a parietibus reflexus, lineis sonoris omnibus in unam incidat. Et spirales tubae, quae plures conos continuatos referunt, eoque modo tortos, ut reflexio sonorum a parietibus multiplicetur, sonum vel le-

vissimum miro modo augent. Unde si et cypraeae et aliorum conchyliorum os auri admoveris, susurrum internum continuum percipies, qui a collectis vel levissimis aut remotissimis undis sonoris pendet. Hinc plurimi cochleae forma tubas acusticas construendas esse suaserunt.

§. 458. *Applicatio ad machinationem auris.*

Haec omnia auris fabricam illustrantia monstrant nullum opificem, praeter naturam, qua nihil potest esse sapientius, tantam solertiam persequi potuisse in eo organo construendo. Primum enim introitus ampliores, corneolos quasi et cartilagineos posuit, multisque flexibus, ne adjectae voces laberentur atque errarent, priusquam sensus ab his pulsus esset, quocirca in cochleae modum, recessibus nonnullis et colliculis insignis est haec pars. Quodsi aequabilem conum externa auris constitueret, ut in bestiis nonnullis, nimia forte soni violentia inde oriretur, sed frangitur et moderatur anthelice potissimum in homine, capillis etiam in bestiarum conicis auriculis: dirigitur sonus in meatum auditorium tum ope musculorum auriculae, tum vero colliculi tragi et antitragi et ipsa helicis spina. Una cum concha et auricula externa meatus auditorius tubam sistit acusticam, multo angustiorem introitu, nec rectam, sed fractam quasi ac flexuosam, ut etiam hac institutione soni fortiores mitigentur et infringantur. Externa auris resecta, homines multo minus audiunt et perpetuum fere

susurrum percipere dicuntur: unde etiam avium piscium que longe alia auditus ratio esse debet, quippe quibus auris externa deficit.

Collecti autem soni oblique feruntur in membranam tympani praetensam, quae, velut orbiculi Chladeniani, vario modo tendi et percelli debet, ut, prout hac vel illac musculi eam trahant aut laxent, varie modo concutiatur. In umbonem membranae introrsum convexum, tanquam in os tubae acusticae omnes propemodum a parietibus meatus reflexi radii impingunt (§. 445. 446. 457), unde concentrati tremores optime per hanc membranam praetensam propagantur. Rupta ea membrana, aut obstructo a cerumine meatu, auditus aboletur, licet sensim primo casu restitui possit, suppetias adferente tympano secundario, fenestra rotunda. Infantibus recens natis multo laxior est et muco fere vestita, ut novae fortiorum sonorum percussiones nocere nequeant. Et ipse Valsalva credidit surditatem observasse ab aquosa colluvie in cavea tympani, qua haec membrana laxaretur Tendi autem et vicissim modice laxari hanc membranam in quovis functionis momento, credibile est, etiamsi, quod Boerhaavius obtinuit, harmonia sonorum inde exponi nequeat, neque, quod Fabricius ab Aquapendente posuit, voluntatis imperio hi musculi pareant. Acutiores enim sonos et fortiores, quippe qui celeriores et fortiores producunt vibrationes, nisi obturaveris aurem externam, vel invitus percipies.

Tremores membranae tympani cum ossiculis communicantur, quorum maximum, malleus, inti-

me illi membranae adhaeret (§. 448). Firmati autem musculi potius sunt ad ossiculorum articulos, quam ad ipsam membranam, ne proxima tractione laederent aut resonitum impedirent. Concussionem ossiculorum intus strepentem aut stridulam sibi audire visus est Fabricius ab Aquapendente, maxime in nisu ad alvum mittendam; sed falsum fuisse in pulsu sanguinis violento eum arbitror, quod articuli ossiculorum cartilagine vestita nequaquam stridorem edere possunt. Videre eam etiam agitationem in talpa Derhamus meminit. Augetur autem sonus, concussis his ossiculis, utpote solidioribus corpusculis, quibus igitur pleraque animalia instructa sunt, et, quibus desunt in tympani cavea, iis lapillos quosdam largita est natura, filamentis nerveis suspensos, qui omnem auditus apparatum conficiunt (§. 443). Stapedem denique ornavit natura peculiari musculo, quod necesse erat firmare id ossiculum ac premere versus fenestram ovalem, ut eo promtius cum labyrinthi partibus sonus communicaretur.

§. 459. *Tubae Eustachianae utilitas.*

Tubae Eustachianae utilitas et antiquis et nostris temporibus in contentionem venit. Errarunt autem plerique nostrorum hominum, quod in nimias angustias unius solummodo scopi coërcere hujus partis usum satagerent. Equidem autem, dum Fabricii ab Aquapendente commentarium lego, satis mirari nequeo, hujus dignissimi viri ante duo et quod excurrit saecula pronunciata praecepta

tantae oblivioni tradita esse. Primam autem usus partem ponit in restauratione aëris interni necessaria, quapropter et hanc potissimum viam natura elegit, ut egelidum aërem, oris cavea fotum et hydrogene forte scatentem, adfundere in caveam tympani possit. Obstructo per mucum, dum nares emungimus, ostio interno ejus tubae, auditus offenditur, susurro continuo subnascente. In tumore palati, angina catarrhali et polypis narium auditus obscuratur, aut surditas ipsa oritur. Sic minus audire, qui oscitant, antiqua est observatio, explicata vel e retracto velo palati vel ex impetu aëris asperam arteriam irruentis (§. 220). Magni insuper momenti est, externus aër in meatum auditorium receptus in aequilibrio quodam cum interno sit, qui tympani caveam replet; quapropter et hic continuo renovandus est, ut elater servetur. Subtilius haec Valsalva ita illustravit, ut aspiratione musculum circumflexum palati laxare tubae ostium, comprimere vero salpingostaphylinum et pharyngostaphylinum contenderet: cui quidem expositioni adsentiri nequimus, cum in aspiratione per nares salpingostaphylinus agere non possit, ob liberam necessario aëris viam. Köllnerus quidem his opposuit valvulam, quam ostium tubae ita clausum sit, ut unice in oris caveam pateat (*Reils* Arch. *II.* 19). Sed fictitia est ea valvula, annulo enim tumido duntaxat ostium praecingitur.

Secundam tubae utilitatem Fabricius ita explicat, ut suppetias adferre surdastris, aut quibus membrana rupta sit, statuat. Hiante enim ore vo-

ees et sonos excipere solere, qui exquisitius audituri sint. Eam tamen utilitatem Herholdtius nuper hactenus restrinxit, ut per ossa magis et solidas oris partes propagari sonum ad aures statueret; horologii enim ad imum os demissi ut nec dentes nec mandibulas tangeret, pulsationes nequaquam audiuntur, obturatis auribus externis. Egregie vero nuper Bressa probavit, propriae vocis sonitum hac via in tympani caveam abire, unde etiam natura ostium ejus tubae internum tympani membranae adversum collocavit: si enim rotundae fenestrae adversum esset, haud ea intensitate propriae voces perciperentur. Accedit, quod summi momenti est, vocalibus duntaxat animalibus hanc tubam a natura datam esse: in piscibus enim deest, et cetaceis ostium in nares supremas aperitur (§. 447), quo et larynx adscendit. Veram esse eam utilitatem vel inde efficitur, quod clarius audiatur propria vox obturata aure externa, et quod, qui muti sunt a nativitate, per nares loqui soleant, quia, ut eo melius vocem percipiant, aërem magis versus tubae ostium condensant et adigunt.

Nec tertiam tubae hujus utilitatem, a Fabricio indicatam, negare ausim. Complectitur ea purgationem internae auris et humorum abundantium expulsionem. In foetibus enim aqua amnii intrat tympani caveam per hanc viam, eaque in partu aut post eum ita eliminatur, ut aequilibrium servetur. Nec in adultis desunt casus, ubi humores internae auris hac profluxerint eoque modo auditus facultas correcta sit.

§. 460. *Internarum partium usus.*

De praecipuis partibus in tympani cavea diximus: superest, ut et partium ei vicinarum utilitates perstringamus. Et cellulae primum mastoideae, cum tympani cavea quadantenus cohaerentes, eo certissime valent, ut aër interior violenter concussus hac divertatur, ne fragore tenerrimas offendat partes. In feris bestiis haud raro obveniunt eae cellulae, et numerosae quidem in elephanto, leone: desunt autem in cetaceis, quae per aquam sonos jam vi infirmatos accipiunt, et, si forte nimia aëris concussio oritur, bulla impedit noxam, in physetere etiam bipollicaris.

Fenestrae, quae caveam eam a labyrintho segregant, cum hac parte sonoras oscillationes communicant. Posset id etiam per solida ossium corpora fieri, si solum robur sonorum propagandum fuisset, sed tenor ipse soni et distincta indoles solidorum corporum interventu infirmatur. Itaque non dubito, robur vocis et sonorum per ossicula ad fenestram ovalem propagari, quae ob adhaerentem stapedem pariter contremiscit ac tympani membrana, licet perexiguus sit motuum modulus: stapedem enim Cotunnius docuit ultra quartam lineae partem haud describere. Sed tenor soni ut distincte percipiatur, alia rotunda fenestra cum finitima cochlea efficere videtur: namque et summum acusticum artificium in spiralibus conulis septo peculiari divisis et obscura hujus machinulae evolutio in viperis et colubris, quae obscure audiunt, testi-

monio videlicet sunt utilitatis. Adsignavit etiam Scarpa huic fenestrae officium, undas sonoras protinus cum cochlea communicandi, si membrana tympani defecerit aut rupta fuerit (§. 458).

§. 461. *Continuatio.*

In labyrinthi ipsius partibus canales semicirculares necessitatem suam praesentia per maximam animalis imperii partem obtinent. Prius enim, quam cochlea evolvitur, ii tubuli arcuati in piscibus jam adsunt, et in nullo perfectiori animali desiderantur. Conferri possunt cum tuba illa, quam Kircherus *Alexandri M.* nomine descripsit, quae e duobus semicircularibus tubulis composita insigne gignit augmentum soni (*Huth ad Lambert. de acust. instr. p.* 87.-88), quod quoque a cochleae anfractibus expectandum est. Necessarium autem videtur concussionum augmentum, necessaria etiam earum collectio, cum labyrinthi aqua, quae et cochleam et canales semicirculares circumfluit, debilitet sonum (§. 455). Sine humoribus vero nervorum fines irrigantibus actio nulla ne excogitari quidem potest, cum cito exarescant nervi, nisi continua secretione humectentur. Alio autem modo restitui robur sonorum, aqua deperditum nequibat, ac machinulis illis acusticis, quas nullus opifex callidius potuisse construere.

Binas habent ejusmodi machinulas pleraque perfectiora animalia. Quasnam autem suppetias sibi invicem ferant, quidve quaelibet ad sonum vel augendum vel distinctius percipiendum faciat, id

in tam recondito apparatu certissime exponi nequit. Itaque conjectura duntaxat probabili consequuti sumus, augmentum sonorum canalibus semicircularibus, distinctam vero perceptionem cochleae esse tribuendam. Mirabilis est canalium eorum positus, ut quinque ostia cubi tria latera amplectantur: horizontalis tubulus est minimus in homine, cum a terra sursum raro nos undae sonorae percellant, sed liberior et magnus inprimis est in avibus, quarum habitatio aërea necessitatem accipiendorum undique sonorum exhibet (§. 449). Inde Autenriethius effecit, directioni sonorum percipiendae canales hos inservire, propterea quod in timidis animalibus et fugacibus ratio major ad cochleam sit, quam in fortibus ac bellicosis. Nec obturata altera aure percipere nos, unde soni veniant, quod consonantia capitis ossa actionem eam canalium impediant: utraque vero aure patente, directionem soni nunquam canales homonymos utriusque lateris sub eodem angulo ferire, quia obliquus sit partis petrosae utriusque positus. Quae sententia, utut probabilis, nequaquam tamen persuasissima mihi est: vespertiliones enim, quorum maxime refert, soni unde veniant, percipere cochlea multo majore gaudent, quam canalibus.

Cochleae partes in perficienda auditus functione nonnulli ita exposuerunt, ut cum fidibus laminae spiralis strias et nerveae pulpae radios compararent. Longissimas in basi ejus machinulae chordas cum sonis gravissimis, brevissimas ad apicem cum acutissimis sonis harmonice contremiscere cre-

diderunt Perraultius et Boerhaavius. Quos vero tremores tensarum chordarum alienos puto a nervi natura pulposa et mollissima (§. 67. 87), et, qui necessarii sunt, in solidis ossiculis et tensis membranis jam contingunt. Ipsi etiam oscines, quos oportet exacte acutos a gravibus tonis discernere, majori gaudent canalium semicircularium ambitu quam cochleae. Et anastomosi plerique ramusculi nervei per cochleam diffusi cohaerent. Neque tamen inficior, et per hanc partem et per aquulam pulpamque nerveam radiatim pansam, tremores quosdam propagari, quod et Camperus de lapillis piscium ad nervea filamenta suspensis obtinet. Differre ii tremores in dissepimentis binis etiam possunt, quo conferre duplex laminae fabrica, tum osseo-cartilaginea, tum membranacea, quam quadruplicem nuper Sömmerringius statuit, videtur (§. 450). Itaque cochlea magis tenorem, quam robur soni propagari probabile est.

§. 462. *Antithesis nervorum.*

Nervorum tamen actio majoris habet momenti instar, quam adminicula illa mechanica, propagandis sonis qualitatibus dicata. Acusticus nervus, auxiliari faciali contiguus, sed nec cum eo, nec cum aliis conjunctus, differt ab optico, quod in nodulos binos rami tumescant, priusquam latissimam expansionem patiuntur (§. 343). Et ipsa in ramos divisio alteram constituit differentiam a simplicissimo optico. Nodulorum duorum similitudo cum gangliis exponere posset sonorum harmonicorum effica-

ciam in sensum organicum, ut sine conscientia agant, ut furoris cujusdam jucundissimi specie abripiantur, qui tonorum vim ac harmoniam percipiunt, ut aliorum adfectus spastici et dolores musices vi frequentissime sedentur.

Itaque antithesis inter principalem nervum et auxiliarem tantopere manifesto non est, quam in oculo licet et hic pateat mollitie illius hujus, duritie, vasis etiam illum comitantibus, secretioni aquosae oxydatae inservientibus, arteriis autem, quae nervum facialem stipantur, hydrogeneos humores parantibus (§. 404. 452). Cum sono inesse aliquid imponderabile docuerimus (§ 35); cum Galvanismum vigere per omnes propemodum praesertim sensuum functiones probatum sit (§ 38. 52); cum polaritatis ratio in superioribus sensibus neganda non sit (§ 404); sonorum differentiam pariter niti conductionis Galvanicae varietate ac machinularum fabrica, prrsuasum habemus. Nullo auditum exteriori apparatu egere, atque surdos omnino per baculum acutos sonos et graves distinguere, imo exstitisse quosdam, qui fortiores fragores circa ventriculum senserint, certum est. Hinc robur soni a copia imponderabilis, tonis acuties et gravitas a negativa auxiliaris aut positiva principalis nervis polaritate praevalente, harmonia forte a localis rationis perceptione pendent (*Brandis* Pathol. 289). Sed haec cautissimo Galvanicorum phaenomenorum examine melius et intelligentius exponenda sunt. Hallucinationes autem fere omnes ex hac interna polaritatis vicissitudine proficiscuntur: quod jampridem exploratum habuimus, tinnitus aurium

et susurri expositione ab impetu sanguinis ad facialem nervum aut a nimia sensilitate petita.

§. 463. *Animae actio.*

Quamvis adminiculorum mechanicorum consideratio et nervorum polaritas plurimum conferunt ad auditus sensum exponendum, ipsa tamen perceptio sonorum liberae mentis est actus, quem illustrare quidem explicatis adminiculis, nequaquam tamen penitus elucidare valemus. Namque impulsus continuus sonorarum naturarum omnes illas mechanicas motitationes producere potest, absque ulla mentis perceptione, quae, cum suae spontis est, demum accedit. Tritissimo id exemplo discimus, quod homines, alioquin auditus facultate bene valentes, aliorum sermones tum demum audiant, cum animum in eos intendunt. Sonorum maxime harmonicorum perceptio, licet juvata forte a cochleae fabrica, juvata etiam a locali polaritatis ratione, liber est mentis actus, siquidem homines egregie, et subtiliter audientes, possunt tamen carere ea facultate, quae ad percipiendam sonorum harmoniam requiritur. Sed adsuefit animus usu et exercitatione ad eam artem, quemadmodum ad alias virtutes et artes. Hinc cultiores homines melius et acutius percipiunt harmoniam sonorum quam rudes, qui delectantur teterrimo saepe dissonantium instrumentorum stridore. Is autem sonorum concentus jucunditatem parere et voluptates potest, qui nec tanta percipiatur facilitate, ut desiderio mentis explendo pares non sint, nec tanta difficultate, ut sensus fatigent (§. 94). Unde quam relativa sit

haec voluptas, quamque ni arbitraria, individua tamen, luculenter patet.

Nec de distantia sonantium corporum prius certi esse possumus, quam judicium, per alios sensus firmatum, accesserit. Quoties imitamenta scenica tonitruum et aliorum fragorum rudes praeprimis homines deceperunt, ut vera esse tonitrua crederent! Itaque et huic sensui sua vindicata est animabilis natura. Inferior tamen est visu, qui multo clarius nobis rerum proprietates patefacit, inferior eo olfactus, de quo continuo dicendum.

CAP. VI.

DE OLFACTU.

Sect. I.

FABRICA ORGANI.

§. 464. *In inferioribus animalibus.*

Dignitate inferior hic sensus minus artificiosam habet organorum fabricam, parem vero, ni majorem imperii ambitum per animalia imperfectiora. Olfactu enim vel acutissimo gaudere insecta, licet peculiari destituantur organo, jam supra monuimus (§. 402). Et pisces, cupediis odoris aut graveolentibus corpusculis in aquam conjectis vel adliciuntur vel fugantur. Est autem maxima organorum huic sensui dicatorum varietas. Nec pisces nec reptilia gaudent sinubus frontalibus, maxillaribus aut sphenoideis, sed solis lamellis narium internarum membranaceis, regularibus numerosisque, quae membra-

na mucosa vestiuntur et in angusta foramina ori vicina exeunt. Ea foramina et totus externe patulus apparatus deest in cetaceis, quorum tuba Eustachiana in nares adscendens (§. 447) latere hiat in caveam amplam a cranii ossibus formatam, quam Cuverius olfactus sedem habet: in lophio piscatorio etiam adsunt scyphi pedicellati in fronte, quibus olfacere animal videtur.

Aves quidem conchis ternis, utplurimum cartilagineis, narium caveam aequaliter dividentibus, instructae, finibus tamen plerumque frontalibus et maxillaribus carent, licet caveae ossium capitis cum aure interna cohaereant. Nec animalia mammalia omnia sinubus illis ternis gaudent, sphenoideis pleraque carent, praesertim herbivora, carnivora multo minora habent. Hec etiam carent sinubus maxillaribus, quibus ruminantia instructa sunt: frontalibus vero sinubus pleraque domestica animalia praedita sunt. Quomodocunque haec omnia differant, id tamen commune omnibus propemodum animalibus est, membranis gaudere mucifera et serosa, omnes has caveas vestientibus, et nervis huic sini aptis, quorum alter princeps olfactorius, auxiliaris alter, quinti paris ramus est.

§. 465. *In homine ossea compages.*

In homine vero multiplex est cuniculorum et cavearum ossibus et cartilaginibus comprehensarum descriptio. Antrorsum eae omnes patent duobus ostiis angustioribus, naribus dictis, quae septo bifariam, et equabiliter plerumque dividuntur, ex

ossibus mandibulae superioris, vomeris et palatino procedente, quibus accedit ossis ethmoidei distributio superior in conchas et laminam cribrosam ejusque lamina anterius cartilaginea. Laterales partes tum cartilaginibus, numero et forma variis, tum processibus nasalibus maxillae superioris, a quibus formatum ostium pyriforme medium dividitur spina nasali e crista processus palatini maxillae superioris progrediente. Cum his processibus junguntur ossa lacrimalia, et interna narium fulcimenta, ossa nasalia, quae dorsum formant. Accedunt ossa turbinata seu spongiosa, quae, concharum modo voluta, processibus suis et ossi ethmoideo et maxillari et nasali adhaerentia, meatus narium inferiores efficiunt: qui quidem transversi cuniculi in maxillam superiorem proserpunt. Supremus autem narium meatus tum ab osse ethmoideo tum a sinu sphenoideo formatur (*Sömmer.* Olfact. *tab. III. f.* 2).

Praeter eos meatus ethmoideum os cellulis constituitur, quae coëunt cum cellulis majoribus minoribusve ossi frontali, qua nasum et orbitam respicit, insculptis. Numero hi sinus varii aperiuntur in meatum narium medium: (*Sömmerr.* tab. *III. f.* 3) per quam viam gliscunt nonnunquam insecta, pertinacissimos frontis dolores et ulcera sinuum efficientia. Secundo sinu, pariter duplici, cavatur os sphenoideum medium, sub ephippio praeprimis et ad alas usque: patet autem parumper ostio difformi, quod partim claudit corniculum ossis ethmoidei sphenoidale, partim processus adscendens ossis palatini. Hiat tamen plerumque in meatum narium

supremum. Amplissimus tamen tertius sinus maxillaris, *antrum Highmori* dictus, sub orbita et super dentibus molaribus in eo osse effossus, ut alveoli etiam dentium tuberculorum more in eo sinu emineant. Patet ostio rhomboideo, quod arctant os spongiosum inferius, processus ossis ethmoidei et ossis palatini pars verticalis. Adhaeret illi sinui appendix cava oblonga sub orbita, ab osse lacrimali et parte orbitali maxillae superioris formata, qua parte tum appendix, tum etiam totus sinus cum cellulis ethmoideis ideoque etiam cum sinubus frontalibus cohaeret. Nec desunt cellulae in parte ipsa orbitali numerosae, in cellulas ethmoideas abeuntes.

§. 466. *Membrana et Mucus.*

Tota haec, multiplex ac tortuosa cuniculorum et cavearum series membrana vestitur mucosa, aut *pituitaria* a Schneidero dicta, quae ab epidermide proficiscens indolem suam hactenus deponit, ut mollior sit et pulposa, crassior etiam in medio septo et ossibus turbinatis, tenuissima in sinubus. Neque tamen haec compagis varietas veram differentiam et essentialem constituit, ut serosam forte membranam cum Brandisio credideris, quae superiores nares velat, sed unica est tota, continuata e tela mucosa, quae et fauces, pharyngem et intestina vestit (§. 22); longe aliena e membranae serosae indole, quippe quae clausos semper saccos constituere solet. Haec vero corium sistit celluloso-spongiosum, vasculoso-reticulatum, quod ope te-

lae cellularis periosteo adhaeret, et folliculis ovalibus abundat, quae oscillis, reticulo vasculoso cinctis, in superficiem hiant, rarissima tamen in sinubus, copiosa inprimis in septo narium et meatu infimo.

Aqua macerata hujus tunicae superficies flocculenta fit et villosa, maxime in narium cavea ipsa: namque in sinubus difficillimi erutu sunt, ni plane deficiant. Cujus sint naturae ii villi, in contentionem venit: cum Albino tamen credendum, ex ultimis nervi olfactorii surculis et arteriolis exhalantibus conflari.

Exceptis sinubus, quae vapore limpido plerumque scatent, tota haec membranam secernit humorem viscidum salsum, odore expertem, lacrimis ipsi admistis et viscida indole et salium, quos continet, natura diversus. Aëri enim continuo obnoxius lentorem eum adipiscitur una cum oxygene quod natrum acido carbonico nubit: nec frigore coït, gelatinae; nec calore albuminis more: diutius aëri expositus, gummis ad instar durescit et flavescit: colores plantarum caeruleos viridi colore tingit, quod praevalent in eo et natrum et calx phosphorica et ammonium carbonicum. Itaque verus mucus est, qualis et in corio cutaneo secernitur (§. 263); praeterquam quod pigmentum extractivum et adeps hic deficiat. Solvitur acidis, putredini resistit, unde diutius servatus calore putredinis capaci nullum contrahit odorem pravum. Plurimis tamen obnoxius est mutationibus, ut et limpidus fieri et opacus, acerrimus etiam possit.

Emolumenta haud pauca sunt, quae membranae praestat. Nervorum fines continuo humectat, ne exarescant; mitigat nimiam membranae sensilitatem corporumque odororum noxiam forte acrimoniam: lubricam servat membranam, ne aëris vicissitudinibus offendatur.

§. 467. *Vasa*.

Arteriae secretioni huic gravissimae praefectae, nasales nonnunquam duplices aut triplices, intrant caveam narium inter os palatinum et mandibulae superioris, effunduntur in septum narium, in cellulas ethmoideas, sinum sphenoideum, meatum narium medium, tandem confluentes cum ethmoidea anteriore, quae ex ophthalmica intra orbitam, juxta musculum obliquum superiorem orta, in duram meningem retrocedit, tandem penetrans in cellulas ethmoideas anteriores, sinus frontales, septum narium et supremam partem earum cavearum. Alium nasalem ramum arteria ophthalmica promit in os lacrimale et alas narium et internam membranam distributum. Ethmoidea posterior haud perpetuum sistit et necessarium arteriae ophthalmicae ramum, nonnunquam enim ex anteriore ethmoidea aut e lacrimali oritur. Quodsi ex ophthalmica oritur, pariter ac ethmoidalis anterior ex orbita per foramen hujus posticum in duram penetrat meningem, tandem effusa in cellulas sphenoidales et sinum maxillarem, confluentibus surculis cum ramusculis ethmoideae anterioris et cum nasali ramo arteriae maxillaris inferioris: comitari autem olfactorium nervum in septum narium solet.

Ex hac autem descriptione intelligitur, tum differentes arterias in easdem distribui partes, tum confluere etiam omnes, unde magnopere falli eos credideris, qui veram antithesin ac contrariam fere secretionem his ramis produci arbitrantur. Negari quidem nequit, subtilem tunicam, quae sinus frontales, maxillares et sphenoideos vestit, serosum potius laticem quam verum mucum secernere; eaedem tamen arteriae in has partes abeunt, quae in meatus narium et caveas anteriores. Singulare est, has arterias omnes, maxime vero ethmoideam anteriorem, facillime, praesertim in junioribus ita hiare, ut sanguinem copiosum profundant, mox vero iterum coalescant. Discrimen igitur illud, quod natura inter arteriarum fines posuit et vasa capillaria (§. 253. 254) laxissima hic pulpa aut tela subtilissima occluditur, quae sine negotio ab impetu sanguinis rumpi possit.

Venae narium omnes in facialem anteriorem confluunt. Vasa absorbentia non pauca in glandulas tandem collo adnatas transeunt.

§. 468. *Nervi.*

Memoratu autem dignissima est nervorum per haec organa distributio. De principalis nervi olfactorii ortu, indole et progressu jam supra (§. 358) praecepimus. Cum nullo alio cohaerens, mollitie, cinerea substantia et bulbi cum gangliis similitudine insignis, differt etiam ab aliis trigona forma et plicata striataque indole, a fibrosa structura aliena, ut insulam cineream medulla complecti nonnun-

quam videatur. In ipsa cranii cavea dividitur in molles ramusculos, per foramina ossis ethmoidei progredientes, cumque e canaliculis ejus ossis proruperunt, firmiores, diffusos tandem in membranam pituitariam. Ramusculorum eorum duplex est series; interna providet tunicae septi narium supremi et medii, externa ossis ethmoidei reliquis partibus. Nunquam, in homine saltem, ad meatus narium inferiores aut ad sinus progredi videtur. Sed confluunt ramusculi cum surculis nervi Vidiani (*Sömmer*. tab. *II. f.* 3): ultimae propagines labyrinthi more turgescunt et glomerulos sistunt.

Et his partibus et iis ipsis, in quas olfactorius diffunditur, praepositi sunt rami quinti paris. A primo enim ramo ortus narinus, postquam cum ciliaribus confluxit, per foramen ethmoidale in cranium retrogressus, laminam ossis ethmoidei cribrosam penetrat, tum in cellulas ethmoideas, tum in sinus frontales Meckelio secundo teste, qui alias e ramo frontali nervos accipiunt, tum denique in membranam septi narium effusus. E secundo quinti paris ramo nasales superiores anteriores et posteriores nascuntur, per foramen sphenopalatinum exeuntes, diffusi in membranae partes, quae cellulas ethmoideas posteriores et septum narium posterius velant. E palatino denique ramo accipiunt meatus narium inferiores nervulos, denique in palatum molle abeuntes: et ex alveolari sinus maxillares.

Musculis peculiaribus nasus externus regitur; compressore proprio a radice alarum orto, qui mobilem nasum versus septum premit, cum levatoribus

autem alarum nasi simul agens alas sursum trahit: depressore alarum et nasali labii superioris apicem nasi detrahente, qui orbicularis oris portionem sistit.

Sect. II.

ODORATUS EXPOSITIO.

§. 469. *Ratio ad alios sensus.*

Inferior hic sensus et visus et auditu nec simili manifestaque antithesi nervorum, nec secretione gaudet adeo diversa. Duplicitas quidem nervorum huic functioni inservientium per totum, qua late dominatur olfactus, animalium imperium observatur, ut nec piscibus desit insignis frons narina e primo quinti paris ramo. Inde jam efficitur necessitas duplicium nervorum: sed tritissima etiam docemur experientia, principalem olfactorium nervum haudquaquam unicum esse, qui odoratui praesideat. Etenim incolumi eo ac integro amittitur tamen facultas olfactus ulceribus sinuum maxillarium et carie ossium spongiosorum inferiorum. Et ipsi, dum odoras res, potus inprimis spirituosos ore capimus, protinus sentimus, a choanis et ab ima meatuum parte, quae palato contigua est, odores percipi. Hinc vere auxiliarem nervum quinti paris statuimus, ingenue tamen fatentes, latere nos etiamnum modum, quo simul cum olfactorio nervo sensum producat. Si quis enim contulerit utrumque nervum cum nervorum apparatu, quo oculi et aures instruuntur, insignis subit differentia, auxiliares hos

nervos nec tam duros, nec olfactorii ramusculos tantopere molles esse, ut vera antithesis eluceat, et manifesto utrosque confluere (§. 468). Neque evidentem esse arteriarum secernentium diversitatem, monuimus (§. 467). Itaque et Brandisii ingeniosa opinio extra omnem dubitationis aleam neutiquam collocata esse videtur (*Cf.* §. 404).

Possent quidem huc trahi, quae Ritterus de differentibus poli utriusque Galvanici effectibus obtinet: in clausa catena negativum polum excitare sternutationem cum ammoniacali interdum odore, positivum vero obtusarum fere narium sensum, quasi ab acido salis oxydato producere, quos effectus in contrarios abire, disjuncta catena (§. 38. 405). Quod vero cum individuas potissimum complectatur sensationes, persuasissimum nobis haud est, et, si etiam verissimum fuerit, obscurissima esset ipsius polaritatis in secretionibus narium expositio. Limpidus enim vapor, quem membranae sinuum tenues exhalant, gelatinam sine dubio et albumen continet, oxydatos pariter humores (§. 49) ac mucus, cujus sales prestrinximus (§. 263. 466). Ex quo intelligitur, negativam proprie polaritatem, ni praevaleat in pulpa nervi olfactorii ipsa, in humoribus secretis profecto nullam esse.

§. 470. *Corpora odora.*

Quae ut curiosius investigentur, ea corpora consideranda sunt, quae odorem gignunt. Pleraque autem terrena corpora vel sponte olent, vel trita saltem aut humectata odores spargunt. Ipsa durissi-

ma saxa et metalla, dummodo solubilia sint, peculiares fundunt odores, quos in cupro, ferro et plumbo vulgus cognoscit, in auro fere et platina et argento purissimo, in silice et crystallo ignotos aut nullos. Si terra recens arata pluvia humectata odorem spargit plerumque suavem, id manifestam prodit partium extractivarum solutionem. Et corpora quaevis vel animalia vel vegetabilia eo magis odora sunt, quo potentius solvuntur. Fixa olea et resinae odoris expertes protinus olent ac fluidam formam adipiscuntur aut in menstruis humoribus solvuntur. Bestiarum et hominum perspirabile cutaneum eo fortius olet, quo major unguinis cutanei copia, quoque vehementior humorum per calorem et corporis exercitium est motus. Nec alienum ab hac quaestione esse videtur, varia animalia irritata aut ira excandescentia momento citius projicere humores vel solos etiam vapores olidissimos, quos jam paratos ante in eum usum servari vix credideris. Larva papilionis Machaonis irritata cornua protrudit cum odore initio subaromatico, sed mox intolerabili, per magnam distantiam diffuso et quem aegerrime descripserim. Cossi, qui in ligno salicum nascuntur, si irritantur, confestim spargunt humorem olidissimum. Eccui ignota est felium nostrarum iracundia halitu moschum olente conspicua, aut viverrae putoriae virginianae humor foetidissimus, quem ira commota profundit, aut crotali horridi halitus incantans, qui moschum quoque redolere dicitur?

Ex his autem elucet, plurima corpora, odoris sponte expertia, graveolentia tamen citissime fieri

posse, si elementa volatilia eliciuntur. Et certe, quae graviter olent, summe volatiles esse videntur particulae. Supra jam (§. 79) plura adduxi exempla de fugacissima et summe penetrante odororum elementorum efficacia, quae ipsas videatur imponderabilium leges sequi. Quod confirmatur odore ex electricis corporibus evoluto. Vitrum nullo modo solubile, olet tamen frictum, quia electricum sit: cylindrus vitrea ad pulvinum coriaceum fricta subdulcem odorem, quasi phosphoricum spargit, eoque statu scintilla eliditur lucens. Similia phaenomena et in aliis corporibus electricis observantur.

Summam et infinitam fere volatilitatem odorum probat praeterea moschi et ambrae et opii et aetheris in amplissimum spatium diffusio, sine ullo ponderis decremento. Ecquem enim fugit, naphthae aut moschi vel minimam copiam non toti solum ingentis conclavis aëri, sed hominum etiam in eo morantium vestibus odores suos participare, ne tantilla quidem amissa particula, quae ullo modo pondere percipiatur. Admirationem movet majorem, odores tantopere diffusibiles fixi tamen aliquid habere, ut per saecula etiam sentiri in rebus, quibus adhaerent, possint. Valerianae celticae radicem, in herbario Bauhiniano post ducentos demum annos odorem gratissimum spargere memini. Et vitro retineri odora balsama, contra Pivatium et Bianchium probarunt Nolletus et Franklinus.

Sed plura sunt, quae incredibilem fere subtilitatem et fixam tamen comprehensu difficillimam

odorum indolem ostendunt. Sagacium canum exempla notissima sunt, qui non venationem solum, sed suos etiam heros per plura milliaria persequuntur, quod si animo perpenderis, neutiquam comprehendes, qui possit perspirabilis materiei odorae infinite parva copia per tot milliaria diffusa, ac aëri, ut videtur, facillime commista, tamen a cane sagiri. Ululae et corvi dicuntur nonnunquam domum obsedisse, in qua moribundus jaceret, ut putredinem lente et ante mortem in febribus pestilentibus incipientem sagiisse videantur.

Summa et potentissima odorum in nervos, imponderabilium conductores, efficacia inde patet, quod solo naphthae, vini, valerianae aut moschi odore vires momento citius refocillentur, spiritibus etiam volatilibus olfactis lipothymia fugetur; graveolentibus contra aut nimis fragrantibus floribus animi deliquium, nervorum distensiones ipsaque mors nasci possit; quod solo rhei, sennae foliorum aut opii nidore ingrato et alvus ducatur et vomitus cieatur.

Sed gravissima est et ad contagia proxime accedens odorum indoles, qua fit, ut ore adsumtae aut in cutim frictae res odoriferae sanguinem minus inficiant, quam humores secretos, neque pristinum semper sed alienum saepe cum humoribus excrementitiis odorem communicent. Vulgatissimum est terebinthinae exemplum et aliorum balsamorum, quae violaceo potius quam suo odore urinam imbuunt. Quibus violae caninae herbam aqua infusam propinaveris, eorum lotium felinae urinae similem

odorem obtinet. Radix rhei et asparagi stolones peculiari odore urinam impraegnant; ex quo intelligitur, mutari quidem odores, sed citissime tamen humores transire odora elementa.

§. 471. *Hydrogenes, elementum odoris.*

Quae cum ita sint, quid obstat, quominus odorum caussam in elementi genere maxime expansivo et volatili quaeramus? Quod, cum hydrogenes sit, nervis adeo familiare ac imponderabilibus quam maxime adfine (§. 43), id elementum, ni ipsum odorum caussa sit, conducere saltem facillime odores oportet. Id autem plurimis et evidentissimis quidem probatur argumentis. Corpora fixa, metalla et lapides, tum demum olent, cum aqua irrigantur, aut cum fricta atmosphaerae vapores attrahunt, quo facto aquam secedere in utramque formam persuasum habemus, hydrargyri inprimis exemplo, quod sola frictione calcinatur. Vegetabiles partes fere omnes odorae hydrogene scatent: sunt enim vel olea aetherea vel balsama vel spirituosa vel etiam narcotica, quas omnes particulas ingreditur hydrogenes. Nec florum fragrantia huic expositioni contraria est: olei enim aetherei paratio e fragrantissimis floribus et ipsa, nuper iterum confirmata, observatio de floribus noctu lucentibus, hydrogenis evolutionem in floribus reddit simillimam. Ipse etiam aether, multo fragrantior spiritu, e quo paratur, multo etiam facilius flammam concipit, multo est volatilior, hydrogenis igitur majorem et liberiorem continet copiam.

Nec animalium foetor, nec ipsa putredo, foetorem teterrimum per medium stadium spirans; sine hydrogene cogitari potest. Cumque nervorum actio concitata et turbulenta secretiones momento citius mutare possit (§. 248. 249); iracundiae effectus in producendo gravissimo odore animalium haud amplius mirabilis est, maxime, si odorum elementa ipsis nervis advehi et partes animales vividissime electricitatem Galvanicam excitare (§. 38), reputaveris.

Hinc etiam elucet, cur electricitas odores elicere possit, unde volatilitas summa odorum et germanitas cum imponderabilibus declaratur. Hydrogenes enim comperimus electricitate evolvi, praesertim altero Voltanae columnae polo, et imponderabilium generatim legibus obedire. Quod elementum cum nervis familiare sit (§. 43), quanta sit fragrantium odorum et narcoticorum in nervos efficacia, sine negotio intelligitur. Sed patet etiam contagiorum graveolentium pestilens fere effectus ob nimium hydrogenis adfluxum aut admistas peregrinas particulas, quibus vitalis virtus offenditur. Statuerunt quidem nuperi quidam, azoticum in narcoticis, forte etiam in contagiis praevalere, quod abundantia sua animale elementum onoret eoque noceat; cujus sententiae argumentum adferunt subanimalem opii nidorem et acidum prussicum, azotico praegnans (§. 44), quo scateat laurocerasus; sed male ab hac unica planta, utique narcotica, concluditur ad omnia narcotica. Et odoris virosi vis, hydrogenis cum carbonico connubium in omnibus

oleis quibus narcotica scatent, volatilitas summa efficaciae, et adfinitas cum spirituosis; ea omnia probant, ad hydrogenis potentiam confugiendum esse, si narcoticorum et contagiorum graveolentium vim expostituri sumus.

Si quis vero regesserit, acida tamen pleraque, maxime vegetabilia, acetici exemplo et benzoici, tum etiam mineralia ipsumque muriaticum hyperoxydatum, bene aut graviter olere, respondendum esse arbitramur, vegetabilibus acidis olentibus nequaquam deesse hydrogenes, et ab acido muriatico aëreorum vaporum gigni secessum, ut id elementum praevaleat. Posset id etiam ita explicari, ut ad consortionem gustatus cum odoratu respiciamus, eoque facto acida pura mineralia in eos potissimum nervos agere statuamus, qui, a quinto pari orti, communes utrique functioni partes adeunt.

§. 472. *Olfactorii nervi consideratio.*

Quibus positis intelligitur, cur olfactorius nervus cinereae substantiae copia dives, mollissimusque fere omnium sit, ut nimirum suscipiendis iis particulis, quae hydrogene, elemento suo peculiari, scatent, aptus sit. Intelligitur etiam, cur fortissimi odores oculorum vim offendant: cur nimia lux sternutationem cieat: lucis enim oxygeni contraria et hydrogeni adfinis vis supra (§. 403. 431) probata fuit: cur plerisque animalibus, quibus aspiratio aëris puri, oxygene abundantis, necessaria est, praesidium quasi et custodiam vitae natura nares eo loco largita fuerit, quem transire aër

aspirandus debet, ut eligere salubrem possent, abigere vero noxium et arcere.

Nec obscurum est muci copiosi, quo tota hujus organi superficies irrigatur, commodum. Oxydata enim ejus indoles mitigat hydrogenis odoriferi nimiam et nocivam efficaciam, unde acerrimus etiam et dolores excitans odoratus eorum exponitur, qui inflammatione narium aut coryzae initio laborant, secretionem impediente. Denique efficitur, homines, qui nervorum adfectibus laborant ac ganglii maxime semilunaris nimia activitate, odoribus saepe vexari alienosque percipere, qui ab internis caussis et ab ipsa nervorum intemperie producuntur.

§. 473. *Odorum obscuritas et varietates.*

In odoratus organo secretio muci copiosa et continua soli haudquaquam sensui inservit, sed amplissimum complectens spatium, vegetationis intimum prodit commercium cum hoc sensu. Secus accidit in visus auditusque organo, in quibus secretiones functioni soli aptatae sunt. Inde differt is sensus a superioribus, quod, cum vegetatione semper junctus, minus locales corporum externorum rationes, minus differentias reales, quam rationem prodat eorum ad corpus nostrum. Canis enim, qui nec rosarum nec aliorum florum odores sentit, illico tamen olet locum, ubi herus ante plures dies fuit, aut quem venatio occupavit.

Quibus accedit, minus esse principalis nervi et auxiliaris in hoc organo discrimen (§. 469)

quam in superioribus, utrumque esse mollem, gangliisque stipatum, confluere etiam, itaque propiorem nervis vegetativae vitae praefectis. Sequitur inde, odoratus sensum magis confusum ac propiorem fere sensui organico esse debere, ut rationes corporum externorum ad vegetationem percipiat (§. 88).

Gravissimae autem sunt, quae inde ducuntur, conclusiones. Principio odorum differentiae nec definiri nec doceri possunt, distincta expertes claritate, solaque acquiescentes directionis perceptione, unde merito Linnaeus excludit eas differentias a definitionibus rerum naturalium genuinis (§. 405). In sola enim subsistendum est comparatione, si species odorum enumeraturi sumus, et ipsae hae odorum comparatorum species iterum infinite multiplicem admittunt varietatem, ut ex aliis continuo in alias transeant.

Consuescimus autem vulgaria odorum genera ita distribuere, ut ambrosiacum primum, dein fragrantem, post aromaticum, mox gravem, animalem, virosum et foetidum, putidum aut cadaverosum distinguamus. Quibus et paullisper immoremur, ambrosiacus odor, ambrae, moscho excrementisque et vaporibus animalium nonnullorum familiaris, extat etiam in cerambyce moschato, ocymo polystachyo, hibisco abelmoscho, centaurea moschata, erodio moschato; altera species, fragrans, plures habet varietates in regno vegetabili praeprimis obvias: vanillae aromaticae exemplo, cui accedunt cactus grandiflorus, he-

liotropium peruvianum, spermacoce rubra: diosmata et agathosmata, pelargonia plura, elemi gummi, clerodendron fragrans, rosae et violae et reseda odorata commune aliquid habent, licet quaevis singulari etiam sit odoris specie insignis. Fragrantissimo autem odore clarae sunt aetheris species.

Aromata omnia iterum commune aliquid habent, licet quaevis species etiam singulari conspicua sit odore: cinnamomi exemplo et caryophillorum, balsamorum et iridis florentinae, aurantiorum etiam et lavandulae aliorumque bilabiatorum. Umbellatae dein suo quaevis proprio odore praedita est, heraclei, laserpitii, caucalidis, angelicae speciebus id docentibus. Alius est achillearum fere omnium, alius artemisiarum, alius valerianarum odor, licet in aromatico genere congruant. Inficiari autem nemo audebit, in omnibus his et aromaticis rebus et fragrantibus et ipsis ambrosiacis vel oleum verum aethereum, vel hydrogenis simile cum carbonico connubium vigere.

Quae gravius olent, aegerrime propius describuntur, cum singulis corporibus suae sint et propriae qualitates. Pelargonii quaedam species lichenumque differunt aeque a marrubii et salviarum odoribus, ac asae foetidae nidor ab alliaceo odore. Sic animalis odor sanguinis recens missi et humorum secretorum peculiaris est et volatile quoddam elementum exhalatum prodit, quod oleum animale cum sale ammoniaco nuptum esse videtur. Foetores tagetis, gnaphalii foetidi, ve-

stiae lycioidis *Wild.* hieracii amplexicualis, madiae viscosae peculiares descriptuque difficillimi sunt.

Virosus autem odor opii, lactucae virosae, hyosciami, daturae, solani betacei *Cav.*, nicotianae, belladonnae et conii maculati minus differt. In quibusdam tamen plantis adfinis esse aromatico odori videtur.

Putidus denique et cadaverosus odor, a manifesto hydrogenis aliorumque elementorum volatilium secessu proficiscens, observatur tamen in floribus speciosis stapeliarum, arorum et coprosmatis.

§. 474. *Jucunditas odorum.*

Unde vero jucunditas odorum et foetoris tetri horror? Differentia haec insignis odorum nititur legi illi generali (§. 94), quod liberum et facile virium exercitium polliceantur grata, acerba vero et horrida vires supprimere minitentur. Cum vero nequaquam claram odoratus perceptionem producat; instinctus huic sensui cognatus magis quam anima (§. 89. 473), grata accipit, quae commoda sunt ac vires blande suscitant, horret vero ea, quae adversaria vitae aut virium vegetativarum exercitio sunt. Ea igitur gratia fragrantium rerum, mediocritatem quamdam poscit, cum fortissimi odores polyanthis tuberosae, camerae inclusi angustae, animi saepe deliquia producant, in apertis vero et spatiosis conclavibus jucunditatem pariant. Valerianae radix, nidore quodam sanis ingrato

conspicua, gratissima est mulierculis, quae hystericis adfectibus obnoxiae sunt. Grönlandis et Faeroensium insularum incolis placet odor rancidissimi adipis et olei balaenarum: Turcis opii odor virosus, Polonis alliaceus. Quid quod stercore sues, cadaveribus adlici vulpes et feras alias bestias, videamus. Itaque instinctu odoratus dominatur, praesidioque datus est et adminiculo, quo vita custodiri possit et salubritas escarum judicari

Communia multa sunt gustatui et olfactui: iisdem enim partim nervis uterque regitur, et avidus vini potator nectar ore volutum, palato simul olet et gustat. Aromata omnia, si probe gustare cupiveris, manducatorum vapores per choanas sursum comprimis, ut odorem simul fragrantem percipias. Qui gustandi vim perdiderunt, olfactum etiam plerumque amittunt, et quibus debilis aut nullus fere est odoratus, subtiles etiam saporum differentias percipere nequeunt. Quod cum e junctura nervorum quinti paris, tum inde etiam explicatur, quod secretio odoratum comitans, chemicas salium mutationes adferat, quae gustatu animadvertuntur.

CAP. VII.

DE GUSTATU.

SECT. I.

ORGANI FABRICA.

§. 475. *In inferioribus animalibus.*

Si priores sensus dignitate majores vocantur, quod in distantiam etiam agunt et imponderabilium legibus obtemperant, hic cum tactu postremus est, proxime duntaxat rerum qualitates complectens ac chemicis fere mutationibus, quae solutione corporum prodeunt, immorans. Cum hanc praeprimis postulet solutionem, differt omnino a tactu, qui solida etiam corpora et mechanicas qualitates percipit. Nec uni nervo aut unico organo adstrictus est is sensus, sed praeter linguam etiam palatum et totus oris ambitus in homine et bestiis perfectioribus gustant.. Inde etiam diffusus per totum animalium imperium abit tandem in universalem sensum, quo inchoatae naturae percipiunt salubria et aversantur nocitura. Id de zoophytis et vermibus ἐντοζώοις maxime valet. Insecta gustare licet persuasissimum habeamus, dubitandum tamen est de organo peculiari: in scarabaeis palpos posteriores huic usui idoneos esse Knochius adserit, in aliis proboscis aut internum os, nervis utique instructum, eo inservire videntur. Pisces licet lingua gaudeant, caret ea tamen papillis, interdum etiam dentibus obsita, ut ore et ii potius interno,

quam ea parte gustare intelligatur. In reptilibus tamen papillarum et villorum linguae primum occurrit vestigium et in avibus nonnullis. Aliae autem, ut ramphastos et picus, corneam habent et ossibus articulatam linguam, quae ingestioni magis quam gustatui dicata esse videtur. Propiores hoc respectu avibus his sunt inter mammalia myrmecophaga et manis: accedunt etiam feles et aliae bestiae, quarum lingua hispida carpendis maxime et adsumendis cibis aptata est licet et papillis nerveis instruatur.

§. 476. *In homine.*

Humana vero lingua, cujus musculos jam alio loco (§. 119) perstrinximus, principale gustatus organon, fabricam habet hactenus peculiarem, ut nec simiae eam participent. Est oblongum, musculosum, molliusculum mobilissimum organon, tunica obductum, quae ex epidermide quidem procedit, multo tamen crassior, continua, impervia, a papillis parumper in colliculos exasperata. In bestiis vero reticulata est, a papillis prominulis forata, multoque crassior humana, accedentibus interdum tuberculis aut conulis corneolis, quae hispidam asperrimam felium, equorum, ovium et vespertilionum linguam faciunt.

Continuo autem humida est lingua, largientibus eum laticem tum arteriis exhalantibus, tum glandulis simplicibus rotundis, quarum insignis copia radicem linguae et latera, proxime sub involucro exteriori obsidet. Folliculi sunt muciferi, pe-

culiari quivis ductu hians. Sed estat etiam folliculorum eorum congeries in linguae medio sulco ante epiglottidem, qui in plerisque hominibus mucosum laticem in sinum singularem effundunt, qui foramen in superficie habet, a Morgagnio inprimis descriptum. Ditissimus fons humorum linguam irrigantium est saliva, cujus ductus, inprimis sublinguales, alio loco (§. 117) descripsimus.

§. 477. *Papillae.*

Interior indumenti, quo lingua vestitur, fabrica plurimum habet similitudinis cum cutis structura. Papillae enim subsunt (§. 262) praesertim in apice, marginibus et radice, vel triplicis vel quadruplicis formae, continua tamen serie semet excipientes ac in se invicem transeuntes. Prima autem forma est coni truncati, basi libera, puncto quasi forata, ambitu circinnatim effosso et in annulum integumenti tumescente. Duritia et soliditate a glandulis vicinis differunt, sedem habent in parte linguae posteriore superioreque, in angulum acutiusculum dispositae, cujus vertex in media lingua posteriore saepiusque in ipso est foramine, quod modo descripsimus, media vero crurum pars papillarum expers glandulis exasperatur. Vocantur eae papillae etiam *calcyformes* aut *scyphideae*: in plerisque mammalibus similiter formatae dispositaeque sunt, numero autem pauciores (*Sömmerr.* Gustat. *tab. f.* 5. 6).

Antrorsum eae papillae sensim in aliam formam, fungorum, abeunt, quae in linguae apice

maxime conspicua est. Nonnunquam jam pone et circa calyciformes incipiunt, distinguuntur autem pil olo latiusculo plano forato et stipite crasso verticali. nterspersae sunt his et priori generi papillae tertia forma, conica, quae et apicem et mediam linguae partem et basin obsident. Copiosae praesertim circa margines sunt, adeoque nonnunquam graciles, ut vil os exacte referant, aut etiam ita congestae, ut superficiem linguae rugosam faciant. Spiralibus lineis dispositae sunt, ut digitorum papi lae. Id est genus, quod bestiarum quarumdam linguam setosam reddit aut strigosam, dum in apicem filiformem rigidum et corneolum terminantur.

Interna earum papillarum compages penicillata est, aut tuberculis potius intus filamentosis, tela cellulari junctis coacervata. In eam telam subeunt ultimi arteriarum ramusculi pariter penicillati, istis ductibus penicillatis contrario cursu occurrentes, ut secretionem processu vitali Galvanico producant (§. 253 — 255). Sed intrant etiam papillas eas nervorum ultimi ramusculi, quos continuo excitabimus.

§. 478. *Nervi.*

Nervorum linguam adeuntium triplex est genus. E tertio enim quinti paris ramo lingualis frons ad pharyngem secedit, attracta tympani chorda e faciali nervo (§. 451) magis turgescit, binis aut ternis filamentis emissis ganglion maxillare formantibus, e quo glandula submaxillaris vim ner-

veam accipit (§. 117). Tum vero inter glandulam sublingualem et musculum styloglossum procedens, ramusculos promit aliquot cum surculis hypoglossi confluentes, sub lingua in frondes plures abit, quarum pars minor in musculos linguae diffunditur, major vero papillas adgreditur conicas dorsales, marginales, maxime vero eas, quae apicem occupant, in quas penicillorum forma ultimi surculi abeunt (*Sömmerr.* tab. cit. *f.* 4).

Alter linguae nervus peculiaris est lingualis medius, seu hypoglossus, cujus origines indicavimus (§. 358). Memorabile est connubium cum primo pari cervicalium nervorum, cujus propagines cum surculis hujus nervi et aliis e ganglio primo nervi intercostalis procedentibus plexulum formant: jugatur praeterea cum accessorio Willisii, et ad marginem tertiae vertebrae, ubi arteria occipitalis e carotide externa prodit, arcum insignem format, a quo truncus oblique versus os hyoides et musculos linguae adscendit. Ramum simul descendentem prodit, qui arcu cum descendente paris cervicalis tertii ramo junctus, plexum format, e quo tum musculi ossis hyoidis et linguae, tum phrenicus nervus surculos accipiunt. Truncus ipse fere a genioglosso musculo absorbetur, inter cujus fibras oblique sparguntur nervi ejus surculi, alii vero fibras musculares linguae secantes apicem linguae attingunt, cum linguali ramo quinti paris confluentes et in tenerrima fila diducuntur.

Nec negligenda est glossopharyngei nervi descriptio (§. 358). Is, qua emergit e cranio, a vago

per venam jugularem separatus, in ganglion turgescit, quinque saepe linearum longitudine, tum vero cum biventrico ramo facialis nervi, cum surculis vagi et ipsius intercostalis confluens, frondem et pharyngeam emittit et lingualem. Haec vero tum genioglosso aliisque linguae musculis providet, tum manifesto, Anderschio docente, in papillas calyciformes abit (*Sömmerr.* tab. cit. *f.* 4).

Sect. II.

GUSTATUS EXPOSITIO.

§. 479. *Ratio ad alios sensus.*

Efficitur ex hac nervorum descriptione, nec unico nervo, nec separato, more superiorum sensuum, gustatoriam facultatem tribui posse. Etenim, licet trigemini paris ramus lingualis in linguae apicem penicillorum forma divisus papillis praeprimis conicis provideat, ipse tamen et ganglion format et plexus cum aliis vicinis nervis. Hypoglossus praeterea, motui musculorum suscitando aptissimus, confluit tamen ultimis surculis etiam cum prioris ramusculis, et glossopharyngeus denique, gangliosus certe nervus, in dorsales posterioresque linguae papillas abit.

Quibus positis intelligitur, nullam esse nervorum eorum manifestam antithesin, sed intimum connubium, eamdemque gangliorum et plexuum rationem. Alienus igitur is sensus a superioribus, ad sensum organicum (§. 88. 89) magis accedit: cum eadem etiam sit organi fabrica, quae tactus organi,

gustatum dixeris nil esse nisi tactus eam speciem, qua chemicae solutorum corporum rationes ad corpus nostrum cognoscuntur.

Neque tamen eo minus memorabilis est Galvanismi effectus in gustatum. Positivus enim polus clausae catenae acidum producit saporem, negativus amaro alcalinum; si vero augetur laminarum numerus, manus vero sale ammoniaco soluto irrigata metallisque armata alterum polum tenet, acidus sapor sensim abit in muriaticum aut neutrum, denique vero in fortissimum alcalinum: similiter alcalinus per neutrum in acidum saporem mutatur. Disjuncta etiam catena idem transitus observatur. Accedit, plerosque homines apice linguae acidos potissimum et salsos, alcalinos vero sapores linguae basi animadvertere, quod nonnullis auctoribus argumenti satis est, nervum glossopharyngeum molliorem magis cum negativo, lingualem vero ramum quinti paris, nimirum duriusculum, magis cum positivo Voltanae columnae polo congruere. Ingenue tamen fatemur, plurimum obscuri in hac expositione superesse: cum nec differentia ea nervorum satis probata sit, nec sapores acidi solo apice, nec alcalini sola basi linguae percipiantur; licet haud inficiemur, rudiores sapores apice potius quam basi linguae accipi, in eam autem basin et in palati partes agere eos, qui spirituosi aliquid admistum habent, aut, qui hydrogene scatentes, odoratum simul adficiunt.

Itaque confluit cum odoratu gustus, confluit etiam cum tactu, siquidem rami reliqui paris tri-

gemini et in buccas et in labia dispersi accerrimo sapore eodem modo feriuntur, quo tactus organa. Et in his partibus papillae villosiusculae observatae fuerunt, quibus gustatus inhaeret. Confluit denique cum sensu universali et hic in animalibus imperfectis aut inferioribus, quibus peculiare id organon natura negavit.

Pertinet etiam ad stabiliendam gustatus et tactus adfinitatem nervorum aequabilis in musculos organaque sensuum distributio. Quemadmodum enim in tota cute nervi tactui praesidentes et musculos adeunt, ita hypoglossus, glossopharyngeus et lingualis quinti paris simul musculos movent, licet maxima in hypoglosso, minima sit in quinti paris ramo efficacia.

§. 480. *Saporum varietates.*

Corpora sapida reduci fere possunt ad bina simplicia elementa, oxygenes et hydrogenes: his enim varia ratione constituta, vel hujus vel illius praevalentem sensum excitant. Hinc salsa et acida omnia, prius muco aut saliva soluta sapiunt: hinc spirituosa etiam et oleosa, in aquoso latice minus solvenda, protinus adficiunt nervos plerosque, qui e quinto pari in linguam et buccas et ipsum palatum proficiscuntur. Carbonico aut azotico praegnantia corpora, utpote indifferentia, minus polaria, nullo etiam peculiari sapore gaudent, nisi polaribus illis juncta.

De obscuritate saporum idem valet quod de odoribus monui. Reales ipsas rerum rationes minus

sapore discimus, quam rationes earum ad corpus nostrum, unde de salubritate earum potissimum judicium est in gustatu. Neque id sine fallacia est, cum, quae revera insigniter differunt, eumdem tamen saporem habeant, quod e saturninorum cum saccharo comparatione, et ex amarore corporum diversissimorum elucet. Hinc praesidia artis male ad saporum differentias dividuntur, cum nec in se ipso kali sulfuricum amarum sit, nec ulla ejus utilitas inde proficiscatur, sed solummodo ratione organorum nostrorum. De substantia acri plantarum eadem valet sententia: et elementa, quae acrimoniam gignunt, et effectus earum rerum magnopere differunt.

Referendam esse saporum qualitatem ad nervorum receptivitatem, vel inde patet, quod differant saepe in sano homine pro eo, quod quis ante ingesserit: vina acidissima videntur post dulcium esum, eadem autem dulcia post acrium, salitorum, casei manducationem. Multo magis id ex aegrotantium fallaciis elucet, quibus amara omnia aut nauseosa videntur, cum nervi gustatorii male se habent.

CAP. VIII.

DE TACTU.

§. 481. *Ratio ad alios sensus.*

Hinc denique sensus, κοιναισθήσει maxime adfinis, nequaquam tamen idem est. Complectitur enim rerum qualitates, quae proxime corpus nostrum attingunt: itaque etiam caussam perceptionis extra nosmetipsos quaerit, cum contra communis et organicus sensus in iis versetur mutationibus et sensuum vicissitudinibus, quas extraneum corpus in nobis produxit (§. 88). Si figuras corporum et superficiei indolem et molem scrutamur, tactu id optime fit, sed temperiem corporum hoc potius quam sensu communi percipiamus, dubitandum est. Etenim calorem corporum non aliter aestimamus quam collatum cum nostro, continuoque aliquid transire e peregrinis corporibus in nostrum, viceque versa, si temperiei judicium ferendum est, exploratum habemus. Idcirco caloris sensum communem potius esse quam tactu agere, persuasum mihi est (§. 299. 304).

Tactus ipse per nullam agit distantiam, per nullum medium corpus, sicut visus et auditus, ipse etiam olfactus: neque chemica corporum solutione opus est, sed eorum figurae, superficies, moles et distantiae organis ipsis corporis aestimantur. Itaque imponderabilia nulla in censum veniunt, sed mere corporeus ac quasi terrenus est sensus, neque excitari eum Galvanismo facile arbitror.

Namque antitheses caloris frigorisque, quas alterutro Voltanae columnae polo produci videmus (§. 38. 404), in sensu organico potius aut communi vigere existimo. Et alia Ritteri observatio de sensu contractionis in positivo, expansionis in negativo polo, ad certitudinis gradum summum evecta esse haudquaquam videtur.

Buffonii est sententia, tactum ab aliis sensibus eo duntaxat differre, quod nervi ejus sensus per totam pateant superficiem, unde possint majori corpusculorum externorum numero tangi ac adfici. Hinc et lumen et sonos et odores, si nimia copia et proxime agant, tactum excitare posse, cum e longinquo et vulgari numero peculiaria solummodo adficiant organa. Nimiam ideo lucem calorem fieri, nimium sonorum robur concussiones totius corporis efficere, acerrimos odores etiam suscitare aliarum partium vires. Quod partim cum veritate congruit, si de sensu communi intelligatur, quod de tactu Buffonius obtinet: supra enim (§. 402) probavimus, cuivis sensuum organo et suam esse κοιναίσθησιν, atque eapropter nimium lucis sensum abire in dolores, dolores etiam a nimia sonorum vehementia oriri. Neque tamen de tactu haec valere possunt, cum lucem nunquam, nunquam sonos tangere nos posse dicendum sit: nec lux aucta in calorem per se transeat, ni cohaerentia corporum simul solvatur (§. 34). Si coeci tactu percipere colores observatum fuit, id minus a lucis modis ipsis, quam e superficie corporum mutata et varia in variis coloribus est derivandum. Itaque non colores proprie tanguntur, sed asperitates cor

porum aut laevitates cum coloribus juncta. Asperrima dicebat coecus, de quo Kundmannus narrat, nigra, laevissima rubra.

Tactu credidit idem magnus vir omnes alios sensus corrigi, atque informationes, quas genuerunt, ad certam aliquam normam reduci: quod elegantissima et venustissima fabula de primo homine illustravit. Concedi id quidem aliquatenus potest, cum supra etiam judicium de distantia et mole corporum, quod visus producit, tactu corrigi diximus (§. 441). Sed, ne nimis generatim haec intelligantur, cavendum. Etenim neque de omnibus rebus, quas visus offert, neque de audiendis, neque de iis, quas odoratus aut gustatus praebet, perceptionibus, judicium corrigitur tactu aut emendatur: neque ipse sensus sine fallacia est, cum vel Sturmii observatio verissima sit, baculis in decussem positis, aut digitis etiam oblique semet secantibus corpora simplicia tangi, quasi duplicia essent. Et ipsum equum, cui tactus fere nullum est organon, tutissime tamen fossam transsilire, bene jam Hallerus monuit. Ex quo intelligitur, sensus omnes vicissim semet corrigere, singulis vero suam esse facultatem, certas quasdam corporum qualitates discernendi.

Tactus autem est infimus omnium, cum solas mechanicas qualitates percipiat, cum ad sensum communem, obscurum et organicum proxime, accedat, cum nervos proprios haud accipiat, sed iis ipsis agat, quae et secretionibus praesunt et motibus. Omnibus aliis sensibus deficientibus, hic

nequaquam interiorem corporum naturam nobis revelare potest.

§. 482. *Organi fabrica.*

Sed accuratius in organorum tactui praefectorum fabricam inquirendum est. Cutim jam alio loco (§. 262) et corpus mucosum papillis pertextum descripsi. Eae papillae, verum tactus organon, variae sunt per partes corporis singulas formae. Quae gustatum in lingua producunt, conicae in apice, in villosam formam circa margines transeunt, villosae etiam in labiis, ubi gustatus cum tactu confluit (§. 477. 479). Villis et filamentis similes etiam papillas in digitorum apicibus et vola manus, floccorum aemulas in glande penis egregie Albinus delineavit. Per reliquum corpus sunt colliculi aut granula potius, arenularum mole, quae corpus mucosum scabrum reddunt.

Fabricam internam divinaveris e linguae papillarum structura, quarum simillimae sunt et in quas abeunt. Nervorum subtilissimos et ultimos ramusculos accipere, non credibile solum est, sed ipsa etiam Kaauw-Boerhaavii dexteritate probatum. Penicillorum forma autem, ut et in papillis linguae, nervorum ramusculi hac diffunduntur, velamento, deposito, ut sola pulpa medullaris supersit. Praeter eos nervorum ramusculos arterias etiam habent papillae minimas, radiatim effusas, nervulorum comites, quibus simili modo ac in lingua halitus aquoso secernitur.

Esse autem tactus veram sedem has papillas

inde efficitur, quod magis sint conspicuae, ubi tactus acutissimus est in digitorum apice, glande penis, quod contra minus in conspectum prodeant, ubi sensus is minus viget, postremo, quod detracta epidermide, quae eas tegit, acerrimus dolor a proximo externarum rerum contactu oriatur.

Clarissimus vir et acutissimus, Brandisius, simile nuper in tactus organo discrimen negativae positivaeque polaritatis invenire sibi visus est, ac quod in nobiliorum sensuum organis observatur. Epidermidem scilicet, utut insensilem, radiata tamen forma ortum prodere arteriosum, quod Morgagnius jam divinaverit, ex obdurescentibus arteriolis eam nasci, ideoque positiva pollere polaritate: corpus vero mucosum, adipis sedem et hydrogene scatentium humorum, negativa gaudere. Nervos, quae hoc adeant, esse cum auxiliaribus superiorum sensuum comparandos, eaque antithesi sensum communem adscendere ab obiectivi sensus, ad tactus, dignitatem. Quae etiamsi speciosa sint, longe tamen a probabilitate mihi abesse videntur. Etenim ortus epidermidis ex arteriolis conferventibus, licet Leeuwenhoekii auctoritate suffultus, refutatur tamen cum aequabilitate totius ejus integumenti, quod cum ramosa arteriolarum distributione aegerrime congruit, tum observata epidermidis novae post plagas generatione, ubi quidem subjacens corpus mucosum arteriolis abundare videmus, deponi tamen mucum, eoque durescente tandem cuticulam formari, tum vero iis argumentis, quae supra pro muco, cuticulae fonte, adduxi (§. 261).

Quod et analogia suadet; vermes enim et zoophyta et ipsae plantae vasis omnibus destitutae, cuticula tamen gaudent ex humoribus ab aëris contactu oëuntibus nata. Dein, si et largiremur, ex arteriis coalescentibus epidermidem nasci, concreta ea pars et vita et sensu destituta nullam vitalem formare potest antithesin, sed particeps solummodo sensuum sit, in cute subjacente excitatorum. Nervi etiam nulli unquam in cuticula inventi fuerunt.

Quamobrem papillis supra descriptis, nervos e gangliis plerosque et, qui musculis simul provident, accipientibus, tactum, infimum sensum, tribuamus, necessarium mihi videtur.

§. 483. *In inferioribus animalibus.*

Eae papillae iterum inveniuntur in iis belluarum partibus, quibus tactus inhaeret, in suum proboscide et elephantum, in cauda didelphidis, in pedibus avium et reptilium. In erucarum cute arenulis similes observare papillas Lyonnetus meminit. Multo magis antennarum usus ad tactum producendum vel vulgari observatione elucet, apes et scarabaeos et ichneumones prius contrectare et scrutari ea, quae gustaturi sunt aut in quae ova posituri. In eas antennas, licet durioribus annulis compositas habeant cancri, subit tamen nervus: foraminulis etiam numerosis perviae sunt, e quibus papillas albidas promere vidit Basterus. Quamobrem temere me agere haud arbitror, si eas

machinulas artificiose structas, peculiare tactu subtilissimi, quo pollent insecta, organon autumem.

Ubi desinunt papillae, ibi etiam tactus paullatim transit in sensum communem, quem in inferioribus animalibus solum vigere, instinctuque saluberrimo manifestari saepius jam monui.

§. 484. *Manuum dignitas.*

Tactus per universum nostrum corpus, ubicunque papillae resident, diffusus, acutissimus tamen est in manibus, quippe quae e pluribus molliusculis, flexilibus, unaque voluntatis imperio obedientibus partibus compositae sint. Neque absonum est, cum Empedocle statuere, usu nos et quotidiano exercitio adsuefecisse manus ad explorandas rerum qualitates, cum nec infans recens natus, nec simia, cui similis est manus, tactu tantopere acuto manuum gaudeant. Accedit, quod maximi momenti est, in simia pollicis brevitas, et flexoris digitorum tensorisque simplicitas, ut nec pollex suos habeat peculiares, quo impeditur bestia, quominus contrectare res atque rite explorare possit. In aliis animalibus vel callosa pedum facies, vel ungulis munita, vel parcus partium numerus, vel continua gressio tactui obsunt.

Ob eam manuum dignitatem et Galenus jam et post eum Buffonius crediderunt, homines alias omnes bestias intelligentia superare, quod hoc solo sensu distinctissime qualitates rerum cognoscantur. De quo quid sentiendum sit, supra jam dixi (§. 403).

LIBER III.

DE GENERATIONE.

CAP. I.

PRAECEPTA UNIVERSALIA.

§. 485. *Efficientia universalis.*

Ut nostrum est, ad ea principia, quae accepimus consequentia exquirere, ita nihil facilius est atque aptius connubio vis generatricis cum iis efficientiis, quas hucusque persequuti sumus. Etenim, si unum, est id totum, quod videmus, sique omnes ejus partes copula quadam communi inter se ita ligantur, finibus naturae ad conservationem totius omniumque ejus partium ratione aeterna firmatis, haec etiam conservatio omnium naturae legum summa est et sanctissima. Infinitas autem corporum individuorum, quam universitas rerum complectitur, in cohortes quasdam aut series singulas secedit, quibus singulis suae etiam sunt leges, quarum cum iterum summa sit conservationem spectans, sequitur, non individuorum corporum, sed totorum etiam generum conservationem esse summum naturae finem (§. 3). Itaque servare satagit natura non humanum solum genus aut bestiarum, sed infima etiam animalcula inchoatasque plantarum naturas, servare studet ipsa terrarum minerarumque

elementa, ut et unus semper sit mundus et summam admirabilemque patefaciat creatarum rerum varietatem.

Quibus positis intelligitur, vim eam servatricem toti potius concentui atque ipsi universitati rerum inhaerere, velut generalem efficientiam, quam singulis corporibus individuis esse tribuendam. Sicut enim vis activa est omni materie superior ac prior (§. 6. 7), ita etiam efficientiam eam, qua genera propagantur servanturque, priorem esse arbitramur ac superiorem rudi illa materie, e qua corpora omnia generantur, esseque organismo universali ita inhaerentem, ut ne cogitari hic quidem absque illa vi possit.

Dein, cum in quovis corpore individuo notae quaedam ac proprietates existant, generi tribuendae, hisque notis, partibus ac motibus generum communitas patefiat, quaevis efficientia organica praeter individuitatem, ut cum Tertulliano loquar, etiam universalem generum informationem manifestat. Itaque, quemadmodum vis formativa individua semper corpora producit, ac ab his proficisci videtur, ita extenditur ea vis limitesque individui corporis transgreditur, cum genera seu communes conatur manifestare qualitates. Quod clarius fiet atque manifestius, si meminerimus, efficientiam organismi individui. quae vitam suam peculiarem manifestatura est, continuo limitari et quasi vinciri rebus externis, quas ratione hac ad individuum organismum stimulos vocavimus (§. 62). Eos autem limites si transcenderit vis formativa,

si magis ad universales organismi et generum leges egerit, sui similia corpora producet (§. 18).

§. 486. *Vitae vegetativae et sensiferae concentus. Aetates.*

Quae de facultatibus vitam manifestantibus supra (§. 8 — 10. 58. 60. 63) decursa sunt, illustrant locum, quem doctrina de vi generatrice occupat. Siquidem vitae vegetativae prima rudimenta sola nituntur attractione peregrinorum corporum eaque mutatione, ut formationi servandae adhiberi possint: vita contra sensifera vinculum constituit, quo individuus organismus cum aliis eum ambeuntibus ligatur. Illa intus vergit, haec extus: illa format ac figurat, haec, a formatione aliena, percipit duntaxat extranea: illius prima rudimenta in sola versantur attractione et cohaerentia, hujus vero in expansione et regrediente unitate. Neutra vero vis, per se accepta propagationi ac generationi explicandae par est, nisi utraque conspiret ac consentiat.

Cujus sententiae ut exemplum adferamus, ad vitae humanae aetates animum advertere libet. Infantilis corporis rapidissimum incrementum, formatio celerrima, vasorum absorbentium glandularumque moles et energia, reproductionem inprimis vigere probant: pubescente juventa cum irritabilitate praevalente vita sensifera etiam evigilat, sensus non solum acutiores fiunt, sed animi vires incitantur, firmantur, ingeniumque et virtus expergiscuntur. Elicitur quidem hac jam aetate

liquor seminalis, sed verum vis generatricis robur accedit ei demum aetati, ubi firmatum corpus, vitaque sensifera pariter ac vegetativa in aequilibrio positis, humorum nutrientium abundantia gignitur. Connubio igitur et intime utriusque vitae nexu haec facultas prolicitur in perfectioribus saltem naturis: neque limites suos transgreditur reproductio, nisi sensilitate firmata et ad certum quemdam stabilitatis gradum evecta. Unde quod in ulterioribus amplius patebit, clare elucet, sine maturitate quadam naturae generationem nullam esse, atque cujusvis organismi certas quasdam existere aetates, quarum primam in sua ipsius formatione, secundam in stabiliendo cum corporibus externis vinculo, tertiam in limitibus formationis transgrediendis ac communibus generis sui servandis consumit.

Itaque, si vitam esse universam omnium corporum organicorum efficientiam statuimus (§. 6. 7) necesse etiam est, aetates vitae in quovis corpore vivo adesse contendamus, quo tollitur id descrimen, a G. Fischero nuper inter corpora, quae *anorganica* dicit, et organica positum Haec enim credit duntaxat aetates vitae ac periodos peculiares decurrere, ut nascantur, increscant, propagent semet et intereant; secus se habere in anorganicis. Ullone autem jure id factum sit nescio, siquidem ut lichenes et funguli ac gastromycetes, ita et sales decurrunt suas aetates, nascendi, increscendi, propagandi, decrescendi ac intereundi.

At, quo minus individuus est organismus et ab aliis separatus, quo imperfectior formatio (§. 3)

eo rapidior etiam est aetatum decursus, eo magis universalis organismi, cum quo arctius jungitur, legibus obtemperat, eoque citius, postquam natus fuerit, sui similes producit, rursus interiturus. Quod cum quotidie in mucoribus et gastromycetis simplicissimis observemus, traducendum etiam est ad salium crystallos simili modo formatas (§. 10) et ad chaotica animalcula in aqua herbae cuidam aut carni infusa viventia.

§. 487. *Ea efficientia in inchoatis naturis est pars organismi universalis. Protogaeae consideratio.*

Quandoquidem in imperfectioribus naturis universalis organismi leges liberius gubernant, cum minus individua sint corpora, haec etiam producuntur ea universali efficientia, absque ullo praeexistente simili individuo corpore: namque formandi vis universalis aliter vitam manifestare nequit, nisi individuis corporibus productis. Itaque generatio, quae *aequivoca* dicitur, quaeque nullam congeneris symbolam requirit, ex ipsa naturae universae efficientia proficiscitur, neque absoni quidquam habet, dummodo ad inchoatas duntaxat naturas, i. e. ad minus individua corpora restringitur. Quaenam vero sint ea corpora, quibusve limitibus ab aliis perfectioribus discriminentur, haud protinus patet. Mucores et gastromycetas ipsosque imperfectiores fungos et lichenes; dein animalcula infusoria et zoophyta pariter posse aequivoca generatione, i.

e. per universalis organismi efficientiam oriri, ac sales et crystallos, persuasissimum habeo. Neque aliter imaginari possum protogaeae organismos, ex infanti tellure, quae ingenti pollebat ac recenti efficientia, natos, ac in montibus secundariis ita superstites, ut vel saxorum vel metallorum indolem adepti fuerint.

Complectuntur autem reliquias imperfectorum animalium et monocotyledonum fere plantarum, quarum archetypi nuspiam supersunt Animalia protogaeae pleraque e classe zoophytorum et vermium sunt, e familia encrinorum, echinorum, madreporarum, nautilorum etc.: sed ammoniti etiam, belemniti, fungiti, tubuliti et alia petrefacta, nulli etiamnum cognito generi cognata. Prodigiosa copia in omnibus propemodum telluris partibus proveniunt, ut aegerrime credas, e tropicis regionibus ea fluctibus maris esse eo appulsa, cum similibus stratis montes nostros et campos impleant, ac quibus in alto mari adfinia zoophytorum genera etiamnum repriuntur.

Nec cum plantis protogaeae nec cum aliis animalium ordinibus eae zoophytorum et molluscorum reliquiae junctae reperiuntur. Namque illa fere montibus adventitiis, strata seriora formantibus, peculiaria sunt: lithanthracum exemplo et terrae umbrinae et xylolithorum. Cum his simul inveniuntur lithotypi filicum et palmarum schisto impressi et ipsorum piscium: cum iisdem aut in calce mammalium giganteorum reliquiae, ut megatherii, anoplotherii, palaeotherii, elephantum, rhinocerontum aliarumque id genus belluarum.

Ex quo intelligitur, omnis terrenae formationis primitias simplicissima fuisse animalia, ejusdemque forte indolis vegetabilia, licet haec, ob fluxilem fungorum et gastromycetum naturam, nullum sui vestigium reliquerint. Neque temere me judicaturum esse existimo, si, sine praevia vel vegetabilium vel animalium, aut ovulorum saltem existentia hanc simplicissimorum animalium vitam ex ipsa terra aut ex ipsis saxis a natura per aquam, calorem et lucem prolicitam fuisse statuam. In calce enim, azotico abundante et hydrogene, calor et lux tantam evolutionem potuerunt importare, ut spatia orirentur tubulosa concamerata, animali substantia repleta, quae primam formationis speciem sistunt.

§. 488. *Nutrimenta ex ipsis elementis.*

Quae quo facilius accipi possint, principio monendum est, tum plantas tum animalia simpliciora elementis duntaxat puris et vividis illis efficientiis per rerum universitatem diffusis egere, ut vita proliciatur et sustineatur. Pertinent huc tritissimae jam nostris temporibus observationes de plantarum incremento in aqua pura, dummodo lux et aër et elementa aërea sine negotio attrahi possint: neque carent tamen earum plantarum humores omnibus iis particulis, quibus in terra crescentes scatebant, Sed hujus praecipue loci est, terebellam lapidariam. tritonem litoreum et pholadum varias species granite et marmore nutriri ac durissima saepe saxa destruere, quod Lavoyus jam bene animadvertit.

Quibus accedunt nuperae Fleurievi et Lafallii de molluscis et zoophytis lithophagis observationes, quae animalcula illa phosphoro abundantia calci solvendae apta esse docent eoque modo durissimas rupes consumere (§. 79). Quodsi ea animalia nulla planta, nullo alio animali indigent, sed solis elementis naturae et magnis lucis ac caloris efficientiis, quidni protogaeae animalia mollusca ac zoophyta eodem modo vitam degere potuerunt?

§. 489. *Infusoria.*

Simili plane modo quotidie nasci per efficientiae universae vim et elementorum faventium arbitror animalculorum eorum mundum integrum, quem in infusa variis rebus aqua nobis primus fere enubilavit C. F. Müllerus. Id vero discriminis interesse mihi videtur, quod plerumque jam adfuerint partes vegetabiles et animales, e quibus ea animalicula eliciuntur. Neque tamen omnino necessarium id est, cum Gehlenio et Gruithuisenio testibus, aqua et graniti et cretae et marmori infusa tandem obducatur tunica quasi gelatinosa, quae inesse et his saxis suadet calcem eam, quae mutari in animalem naturam possit. Itaque necesse solummodo est, aqua aliquid extrahere possit, e quo efficientia illa universalis vitam animalculorum eliciat, cujusque ope eam servet. Oritur autem principio in aqua ea, si modo aër admistus sit aut aquam adgredi possit, motus internus, quem fermentationem dixeris, quo facto et subsidit aliquid et superficiem petit. Quae dum aguntur, si-

mul adsunt animalcula illa, variae formae pro varia rerum specie, quibus aqua infusa erat, ac pro varia infusionis aetate.

Primigenia fere sunt punctula gelatinosa, ἄμορφα, hyalina, motibus vacillantibus conspicua, quae *monadum* nomen Müllerus insignivit. Sequuntur cyclidia, paramecia, volvoces, enchelides, vibriones, gonia, cercariae, colpodae, trichodae, vorticellae, brachioni, demumque hydrae. Ea animalculorum genera, rato hoc ordine semet excipientia, eodem ordine et sensim a simplicitate desciscunt, partes patefaciunt vel externas vel internas, modumque, quo propagantur, peculiarem manifestant. Volvox globator jam, quem saepissime contemplor, moleculis asperam habet cutim diaphanam; eae moleculae nihil sunt nisi vesiculae, quibus totum animalculum foetum videtur, donec fissa cuticula illae prodeant: generationis profecto simplicissimus modus. Enchelidum, cyclidiorum, vibrionum, colpodarum, goniorum et cercariarum similis est vesicularis textus, eadem forte et propagatio. Vorticellae jam ciliis rotatoriis gaudent, vesiculis etiam foetae, sed bulbillos formant variae earum species, e quibus decidentibus nova generantur individua corpora. Eam separatis brachiis aut ramulis propagationem tritissimam habemus in brachionis et hydris.

Similem esse et fabricam et propagandi modum in extremis plantarum finibus, stilbosporae, uredinis, moniliae et aliorum id genus vegetabilium exemplis jam supra (§. 16. 18) docui. Qui-

cunque, a praeconceptis opinionibus liber, byssorum et gastromycetum generationem e succis herbarum aut ex ipsa aqua pluvia sedulo scrutatus fuerit, ingenue fatebitur, haec corpuscula simplicissima, sine ullis ovulis, per solam efficientiae universalis vim, atque ope elementorum idoneorum nasci, dein vero propagari sphaerulis illis aut vesiculis, quibus tota corpuscula constant. Ex quo intelligitur, quam verissimum sit, quod de primo formationum rudimento, vesiculis aut globulis, per hydrogenis secessum, ex aqua separatis, supra praecepi (§. 16. 43). Quorsum etiam pertinet, sphaerulam formari, simulac contractio expansioni aequalis est. Ut paullo altius adscendimus in plantarum imperium, divisione partium integrarum et separatione propagationem fieri discimus, quod in ulterioribus patebit.

§. 490. *Moleculae.*

Quae cum a pristinis inde temporibus partim cognita essent, antiquitas credidit, difficillimam hanc quaestionem ita expedire posse, ut e jam praeexistentibus et ab omni inde aeternitate in rerum universitate circumvagantibus ovulis omnium rerum generationem exponeret. Cujus sententiae prima fere rudimenta in Hippocratici auctoris libro primo *De victus ratione* poëtice ac elegantissime pronunciantur. „Nihil posse generari ex eo quod non sit, ille perhibet, cum nihil sit, unde gignatur: itaque omnia mutari, commoveri, misceri et transmeare illa huc et haec illuc; Jovem in orcum

descendere et tenebras in lucem verti. « Ii etiam opinioni e nuperioribus Buffonius adstipulatur, dum organicas moleculas toti circumfusas esse rerum universitati statuit, atqui in maris cum femina coitu utriusque moleculas misceri, ut utrae validiores sint et numerosiores, eo vergat embryonis sexus.

Nos vero suffragiis nostris indignam hanc opinionem judicamus, primum, quia conceptu difficillimum est, moleculas infinitorum animalium et animalculorum, plantarumque etiam et fungorum posse vel in corpore individuo hospitari vel in atmosphaera circumnatare, donec consilio aut fortuna carnis segmentum aut alia substantia aqua infundatur: quo facto illico advolare atque evolvi. Dein saepius jam monuimus, efficientiam vitalem priorem esse materia, atque per se, sicut universum gubernat, ita corpora minus individua magisque universali organismo subdita posse producere. Sed, cum humana intelligentia consuescat, vim vitalem ubique cum materie junctam cogitare, has etiam materiales moleculas omni vitae praecedere existimatum fuit.

Alia hujus loci est animadversio. Quo minus nimirum individua sunt corpora naturalia, eo minus etiam constans est speciei ejusdem conservatio. Organismi efficientiae minus refert, eamdem servare speciem quam vim suam continuo exserere. Inde transitus aecidii berberidis in pucciniam graminis, confervarum in muscos et in animalcula infusoria, Priestleyo teste et trentepohlio, tremel-

larum in lichenes, teste Carradorio, minime est fabulosus.

§. 491. *Gemmarum generatio.*

Simplicissimum inchoatarum naturarum modum generandi in divisione spontanea corporis materni in ipsis jam consideravimus animalculis infusoriis. Est autem per totum plantarum et animalium imperfectiorum imperium universalis, ut, si a quibusdam familiis monocotyledonum recesseris, omnes propemodum plantae eo modo multiplicentur. Nec in zoophytis ac vermibus quibusdam alius modus observatur.

Quem si rite observatum perpenderis, nequaquam alius est, ac reproductionis quaedam species e nutritionis abundantia proficiscens. Quodsi enim, ut ab infimis ordiar, confervae cujusdam propagationem studiose contemplatus fueris, articulos videbis granulis foetos, quae magis conglomerata vel ex apice vel etiam e lateribus prorumpunt ac separata nova formant corpora individua. Similia contingunt in muscis hepatici, blasia, marchantia et ipsis jungermanniis, ubi vero granula ista aut germina singularem jam sistunt formationis speciem, qua propius ad ovulorum formam accedunt. Bulborum ortus et gemmarum in plantis coactam poscit humorum peculiarium indolem, unde acrimonia bulborum insignis et resinosum involucrorum ungen, quo gelu arcetur; poscit etiam formarum primitivarum intimam congeriem, unde vasa spiralia perpetuo videmus flexa tortaque cum

compacta tela cellulari conjuncta in iis partibus, quae gemmas formant. Quodsi autem, ut fit in palmis, vasa spiralia continuo parallela adscendunt, nunquam devia, nullus etiam bulbus, nullum germen oriri, neque propagari divisione ejusmodi arbores possunt.

Gemmae igitur omnes ac bulbi materni corporis partes, sed magis coactis partibus ac unitis primitivis formis, sistunt, unde non speciem solam, sed omnes etiam varietatis modos ipsosque morbos propagant; unde hortulanorum artificia taleolis et insertione colores florum et fructuum sapores formasque adventitias multiplicant. Eo enim tendit congeries illa partium ac coacta humorum indoles, ut novae vires suscitentur, quae vitam peculiarem diutius protrahant, etiamsi separatae fuerint partes a corpore materno; sed nullae sunt germinum alienae particulae, omnes uniusmodi sunt, magis solummodo cohaerentes intimeque unitae. Ea autem ratione a seminibus differunt, quippe quae diversas semper partes, cotyledones cum embryone, albumen et vitellum includunt, altioremque postulant vegetationis gradum quam solam nutritionem.

Sed transeunt tamen gemmae in seminum species, occurrunt etiam variae plantae, ubi ambigitur, seminibus an gemmis propagentur. Ex ipsis seminibus graminum (*Poae bulbosae alpinae; Agrostidis vulgaris et albae*) bulbilli generantur, qui occurrunt etiam in alliis umbella bulbifera. Rhizophorae mangles embryo intra semina germinat, ut semen ipsum possit pro nova haberi planta.

Zosterae oceanicae semen basi cotyledones, apice foliola gestat. Et in ipsis filicum muscorumque seminibus, etiamsi cotyledonibus germinent, heterogeneae partes tamen ob nimiam parvitatem inveniri nequeunt.

Simillima huic vegetabili propagatio vulgaris est polyporum rotiferorum, vorticellae et brachioni, qui bulbillos formant, dein separatos et sua peculiari vita fruentes. Eaedem gemmae occurrunt, ovorum etiam forma, in zoophytis aliis, madreporis, milleporis, isidibus, coralliis, gorgoniis, encrinis, tubulariis, flustris, alcyoniis: quorum summa cum confervis et fucis adfinitas habitatione etiam simultanea patet. Alia ejus familiae animalia, quae *polypos radiatos* vocat Lamarckius, gemmas similes protrudunt, quibus vero sponte aegerrime separatis, immensa oritur ramorum multiplicitas, quorum quivis suo ore radiato praeditus animal fere singulare sistit. Pertinent huc actiniae, hydrae, pedicellariae et zoanthae Lamarckii.

Transitus ad ea animalia, quae ova vera pariunt, formatur radiariis Lamarckii, quarum corpus totum ovulis pariter refertum est, ac fungorum; quorsum echini, asteriae, holothuriae et medusae pertinent. Gelatinosum corpus magis figuratum non tubo solum intestinali, sed tubulis aliis dendriticis instructum est, quibus aquam acceptam in aërem mutare videntur; itaque paullo altius collocantur quam priora animalia.

§. 492. *Praecepta universalia.*

Ut haec propagationis species intelligentius proponatur, duplex est tenendum praeceptum: primo scilicet, vis generatrix nondum aliena est a vulgari organica et formatrice, unde nullae peculiares antecedunt praeparationes, nulla elementorum singularium secessio: sed crescere ac nutriri idem est ac multiplicari et propagari. Alterum est praeceptum: in his organismis, quae ab universali efficientia reguntur, nondum efficientiae et formae, vis ac materiei secessum individuum locum obtinere, quo nimirum differentia sexus constituitur. Non ipsi soli individuo utraque, vis et forma, inhaeret, sed eidem etiam parti, eidem ovo, quod cum sejunctum fuerit a massa organica, ipsam complectitur efficientiam, qua ad evolutionem opus est.

§. 493. *Ovorum fautores.*

Eum propagationis modum nimis universalem fecerunt, qui ad perfectiores eum organismos traduxerunt. Tali modo ovulorum seu evolutionis doctrina orta, commutat, si ad verum res exigitur, germina imperfectiorum animalium et herbarum cum seminibus herbarum, neque necessarium putat utriusque concursum; aut, si etiam id concedit, praeexistere tamen in ovulis maternis totum embryonem credit, ut semen masculum solummodo evolvendo embryoni par sit. Harvaeo autem maxime tribuenda est opinionis ejus acerrima defensio, cujus argumenta experimenta ipsi praebue-

runt, quod nullum masculum semen in uterum aut ad ovarium deferatur, quod et grando et cicatrix vitelli, a quibus foecundatio procedat, jam ante foecundationem existant. Inde igitur concludere ausus est, ante foecundationem jam in ovulis adesse partes omnes embryonis, neque quidquam vivum aliter ac ex ovis oriri posse, unde etiam per fermentationem aut putredinem solam nulla animalcula nasci.

Quae a Swammerdamio maxime et a Redio defensa opinio, ut vetustas de generatione animalium perfectiorum aequivoca antiquavit, ita facillimam aperire viam visa est, qua quaestiones omnes de generatione solvi possent. „ Species tot numeramus, quot diversae formae in principio sunt creatae; " Linnaei erat effatum, quod omnium fere naturae scrutatorum suffragia meruit. Formae immutabiles a prima creatione derivandae, ovulo primigenio inclusae, nulla explicatione indigere videbantur, si ovula ex ovulis, infinita serie, secluduntur. Ut continua evolutione ex ovo eruca exit, in chrysalidem contrahitur, demum expansa in pulcherrimam imaginem papilionis, ita et plantarum omnium animaliumque primordia initio creata, vicissim contrahuntur in ovula, iterumque expanduntur in suas peculiares formas. Et qui pulli gallinacei aut animalium etiam formationem ex ovo cum Harvaeo, Malpighio aut Hallero curiose rimatus fuerit, cogitur fere ac trahitur ad eam sententiam, quod ex altera parte altera evolvatur, cum informis principio vermiculus in ovo mox cor habere,

dein oculos et vasa et intestina et externa membra observetur.

Quae licet veritatis speciem quamdam prae se ferant, tantum tamen abest, ut verae doctrinae fundamenta praebeant, ut inertiae potius faveant, incredibilia et conceptu difficillima doceant ac observationibus quotidianis contradicant. Etenim, si in ea sententia, principio mundi omnia creata fuisse, quae fuerunt, sunt et erunt, subsistimus, rationis imperio nos subtrahimus, atque, expositione omni antiquata, solam numinis summi voluntatem ubique in auxilium vocamus. Id inertiae potius est quam intellectus humani, rerum rationes indagaturi.

Conceptu dein difficillimum est, infinita germina uni primigenio fuisse inclusa, e quo per omnem saeculorum seriem haud mutata evolvuntur. Etiamsi infinitam materiei divisionem largiamur, nequaquam tamen possumus ovulorum omnium congeriem in primogenito nobis imaginari. Quod etiam eo refutandum est, cum videamus, in formationibus magis individuis formam ubique a materie secedere, potentiam a forma, ut utramque junctam in eodem ovulo nonnisi in inchoatis naturis statuere possimus.

Accedit, quod maximi est momenti, observationibus etiam contrariam esse eam doctrinam. Quamvis enim materna forma frequentius in infantes transeat, Persarum difformium exemplo, qui, frequenti cum Georgicis puellis connubio, venustatem maternam obtinuerunt; patrum tamen etiam

formae et ipsi morbi transeunt in filios et nepotes, et tritissima bestiarum plantarumque hybridarum exempla probant, utrumque sexum symbolam suam ad embryonis formam conferre. Notissima sunt Kölreuteri tentamina, quae in foecundanda alia specie cum alius polline feliciter cesserunt: notissima mulorum et hybridorum animalium, quae canes e vulpibus conceperunt. Ex avium etiam classe et piscium nonnulla exempla innotescunt, praesertim cyprinorum. In inferioribus vero et plantarum et animalium ordinibus rarissima aut nulla paene occurrunt ejusmodi exempla, cum nec species necessitate quadam sejunctae sint, nec sexuum discrimen ubique valeat.

Quin etiam credibile est, quemadmodum protogaeae animalia et plantae interierunt, ita et species plures, inprimis plantarum, ortas esse saeculorum progressu per culturam et e primitivarum specierum mixtione. I. G. Gmelinus, qui multus olim in hac quaestione fuit, testatur, se delphinii species nonnisi binas in Sibiria observasse, e quibus sex saltem progenitae sunt. Et in magnis plantarum generibus, asteris, mesembrianthemi, pelargonii, ericae, quercus, salicis, amaranti, scabiosae, statices, manifesti sunt transitus, ut ortam aliam speciem ex alia haud aegre credideris. Posse etiam et nostra memoria interire species, vero haud dissimile videtur, cum didum ineptum in insulis Mascarenis et pinum cedrum in monte Libano paene periisse compertum sit.

Varietates omnes, quae e seminibus prodeunt,

et hortulanorum artificia, quibus copulantur, inseruntur et taleolis dividuntur plantae, evolutionis doctrinae hactenus quoque adversaria videntur, ut concipi nequeat, quomodo eae vicissitudines omnes et saepe contrariae in eodem ovulo praeexistere potuerint. Miraculum naturae sistit arctopus echinatus, cum ex iisdem, simillimis saltem seminibus succrescant masculae plantae, semper steriles, femineae et hermaphroditae, cujus simile quid et in spinifice, panace, gleditschia, ficubus, nyssa et palmis pluribus observamus.

§. 494. *Refutatio.*

Quae quidem omnia licet nobis sufficere ad repudiandam evolutionis doctrinam videntur, nostra tamen memoria Spallanzanius nova credidit argumenta invenisse, quibus suffulciretur ea opinio. Cum simillima enim ranarum ova ante et post foecundationem repererit, foecundationem etiam tantum abesse ut formam eliciat, ut potius embryonem jam praesentem magis evolvat, statuit. Nec tamen sine temeritate est haec conclusio, cum ipse Spallanzanius testetur, se praeter mucilaginem, nonnunquam colore duplici distinctam, in ejusmodi ovulis nihil distinxisse, foecundata autem statim post actum eum perscrutatum esse, ubi videlicet nullum discrimen animadvertendum fuit.

Et in plantis dioicis argumenta nova invenisse sibi visus est Spallanzanius, quibus evertere necessitatem mascularum partium studuit. Humuli enim et spinachiae, cannabis etiam et mercurialis plan-

tis masculis evulsis, femineis autem ita separatis, ut et campanis vitreis includeret, semina tamen has produxisse, quae egregie postea germinasse, testatur. Quae quidem experimenta jam ante quinquaginta annos a G. F. Möllero instituta, et a Kästnero, summo mathematico, et a Gleichenio ita exposita fuerunt, ut docerent, dioicas plantas saepe esse hermaphroditas, cujusmodi flores in femella spinachia Gleichenius egregie ostendit. Itaque nec Seneberio opus fuisset ad foecundationem refugere, quae in aphidibus per plures valet generationes, nec Spallanzanii veritati tanta habenda est fiducia, quin dubitemus etiamnum de rite institutis iis observationibus.

§. 495. *Sexuum discrimen. Hermaphrodita.*

Quibus expositis patet jam via ad explicandam sexuum duplicitatem, quae in infimis organismis iidem corpori inhaeret, in superioribus vero diducta est in bina. Unde autem sexuum discrimen proficiscitur? Aut cur natura duplices creavit partes ad propagandas superiorem ordinum species? Ad eam quaestionem ita responderi posse arbitror, ut in gignendo sui simili vim vitalem seu efficientiam formatricem transgredi suos limites, communiaque generis sui manifestare statuamus (§. 485). Quo dato atque concesso, individuitas perfectiorum corporum prius legibus organismi universali obtemperare atque seipsam superare nequit, quam seorsim constitutis et duplici partium numero adjudi-

catis et efficientia et forma. Ea separatio ita intelligenda est, ut penitus sejungi quidem utraque nequeat, cum organica res utraque indigeat, sed, dum et efficientia et forma, per se quaeque, ad perfectionem majorem tendit, praevalere potest altera: unde nec hic absoluta, sed relativa tantum occurrit antithesis, cujus momenta alio loco (§. 99) jam indicavimus.

Plantarum est ea differentia, ut generatim in masculis partibus eadem elementa ac in femininis adsint, praeter praevalens oxygenes, quod illas distinguit. Pollen enim antherarum continet materiem ceream, quae ab oleo dulci, quo stigma irrigatur, solo oxygene differt; cum et in cera et in oleo carbonicum se habeat ad hydrogenes ut 5: 2. quibus in cera oxygenes ratione 3 accedit. Polaritatem quidem hae nequaquam absolutam signant, quae aliena ex toto a plantis est (§. 58). Sed in iis, quae sexus partes in diversis truncis separatas gerunt, similitudinem cum animali natura etiam pollinis diversitate expressam invenimus: phoenicis enim et populorum et salicum pollen manifesto odore et animalem accedit naturam: continet, Fourcroyo teste, acidum malicum et phosphoricum cum magnesia et calce, materiem etiam animalem, ammonio scatentem et in putredinem pronam. Ubi minus sejunctae sunt sexuum partes, multo minus haec antithesis observatur: prima fere separationis ejus rudimenta in rhizopteridibus, pilularia, isoëte et marsilea occurrunt, quae iisdem capsulis inculsas utrasque partes continent. In iis vero plantis,

quae inferiorem occupant locum, filicibus et muscis, dubiae sunt masculae partes, dubia sexuum separatio. Itaque, quo imperfectior vegetabilium organismus, quo minus manifesta individuitas, eo arctius forma cum efficientia in eodem corpusculo jungitur.

In vermibus ἐντοζώοις transitus a propagatione per solam divisionem ad eam, quae hermaphroditis individuis plantas aemulatur, postremo ad eam quae sexus in diversa corpora diductos poscit, observatur. Goezius in cysticerco fasciolari semel vesicam minimam dispexit, unde effici posset, eum vermem simili modo ac zoophyta (§. 489) propagari. Taenias autem et Carlislius et Rudolphius ita hermaphroditas suspicantur, ut in articulis singulis et ovaria et foecundantes contineant partes, quibus intime nexis atque contortis coïtus peragatur. In trematodis manifestius patet, cirrhorum forma, mascularum partium fabrica, quibus in poros ventrales ejusdem individui immersis foecundatio perficitur. Ascarides autem distinctas habent in diversis individuis partes.

Hermaphrodita etiam sunt aut androgyna saltem mollusca nonnulla et vermes γυμνόδηλοι, ut vel idem individuum corpus sibi soli sufficiat, vel bina requirantur, utrisque partibus instructa, quas secum invicem jungunt, sicut confervae conjugatae copulantur. In hermaphroditis ipsis, ut in tethye, quam Cuverius nuper dissectam exhibuit, testiculus hepati immersus sursum promit ductum spermaticum flexuosum in turgidam penis ba-

sin abeuntem, a latere vero testiculum contingit oviductus pariter serpentinis gyris flexus in basin matricis terminatus. Haec vero matrix, intestino similis, e grandi glandula oritur, ostio late marginato terminata. Et peni, cirrhi aemulo, et matrici utrinque adstat bursa seu sacculus, cujus utilitas etiamnum obscura est (*Ann. mus. hist. nat.* vol. *XII. tab.* 24. *f.* 7). Siccine Galvanica adest catena, clausa, ubi oviductus ad testem accedit, aut immerso in vulvam pene? In aliis vero hujus classis animalibus penis ipse ab internis partibus penitus separatus est: mascula vero organa (*testiculus ac ductus epididymidibus analogus*), cum hepate et intestinis cohaerentia ita finitima sunt matrici ejusque glandulae, ut haec ductum eum spermaticum recipere consuescat, semiconductorem forte sistens (§. 52), qui aucta partium mascularum efficientia, conducere eam in matricem possit, alioquin vero separet, donec penis immersio in vulvam ii transitui faveat.

§. 496. *Dioica.*

Quo magis conspicua sit et cordis et cerebri evolutio, eo manifestior etiam est individuitas, diductis in differentia corpora individua sexibus. Sepia et crustacea et insecta vel corde vero, vel vase cordis aemulo (§. 178) et cerebro gaudent, licet a gangliorum forma et compage vix recedente (§. 338). Ea etiam animalia, sexu duplici in diversis individuis conspicuo, vicissim semet foecundant. Saltus vero ubique vitans natura et in his

familiis vestigia tum hermaphroditae foecundationis, tum simplicioris etiam propagationis servavit; helices enim pomatiae hermaphroditae vicissim se ita foecundant, ut altera in alterius vulvam spicula conjiciat, cum neutra per se ad propagationem sufficiat: et in pluribus insectis persuasissimum habemus, unicam foecundationem sufficere per plures generationes. Id enim in aphidibus sagacitas Bonneti invenit, autumnales animalculorum coitus satis esse, ut et vernales generationes, ad nonam usque propagentur. Idem de phalaenis, papilionibus, apibus et araneis observatum est. Nec desinit ea foecunditas in his inferioribus generibus; in piscibus quandoque et avibus ipsis domesticis animadversa est, coitu eodem plures ovorum partus produci.

Maternum igitur corpus aut femellum praevalere per has inferiores animalium classes, palam est: nec sine ratione id e primitivo hydrogenis secessu exponi potest (§. 16. 43). Et ipsum novum corpus foecundationis effectus, materni corporis per aliquod tempus pars est habenda, in partu demum secedens. Quemadmodum in inferioribus organismis e coactis humoribus partibusque coagmentatis germina novorum corporum nascuntur, ita quandoque, si efficientia, cujus nec femina expers est, (§. 435) elicitur, formationes peculiares inchoatorum corporum, etiam absque foecundatione in muliebri ovario observantur, pilorum praesertim et ossium et dentium vestigia, quae cum degenerationem ovarii supponant, infra uberius

exponenda sunt. Cetero autem, cum semel diducta sit efficientia et forma in diversis individuis, ovula in perfectioribus animalibus neutiquam evolvuntur, nisi vis foecundantis spermatis accesserit.

Ovulorum vero et foetuum numerus maximas habet differentias. Quo imperfectior organismus, quo magis omnes partes in generanda prole conspirant, quo potentius denique universalis efficientia eos organismos regit, eo major est foetuum copia. Plantarum foecunditas superat animalium fertilitatem. Si Reaumurius 200,000 foetus papilionis et Bonnetus 100,000 gadi merlucii numerarunt, Dodartus ulmum campestrem una aestate 529,000 semina tulisse testatur, ego autem nicotianae et poae abyssinicae semina 40,000 numero esse saepius expertus sum. Aves minus fertiles sunt, quam amphibia aut pisces: mammalia minus avibus: humana mulier denique raro plus quam unicum foetum edit.

§. 497. *Ovulorum discrimina.*

Ovula e corporibus maternis excreta, embryonem complectentia, in infimis ordinibus germina seu gemmas aemulantur, ut jam supra (§. 491) exemplis probavi: et in ipsis vermibus *ἐντοζώοις* promiscua fere est ovipara aut vivipara indoles. In vermibus autem *γυμνοδήλοις* et insectis ovorum forma jam magis a gemmis recedit, pluribus opus est adminiculis, uberioreque praeparatione ac nutritione, ut embryo in lucem edi possit. Subrotundo involucro inclusus albumine circumfunditur,

sicut, et in plantis, quo alitur, donec, consumto eo et in suam naturam verso, possit involucrum rumpere ac in lucem prodire. Albumen illud, carbonico leviter oxydato abundans, in omnium plantarum, insectorum et vermium γυμνοδήλων nutritionem convertitur. Monocotyledones plantae integrum id servant, donec, accedente caloris vi, fermenti speciem conceperit, quo germinatio promovetur: lentissime contra dicotyledones id consumunt et hactenus absorbent, ut cotyledonum incrementum eo latice praeprimis efficiatur.

In perfectioribus animalibus, corde manifesto et cerebro praeditis, accedit ad albumen alia substantia, oleosa, *vitelli* nomine, quae antithesin quamdam hydrogenis et azotici copia erga oxydatum albumen format. Vitellum observamus in ovis piscium, reptilium et avium: embryones eo potissimum aluntur, albumini prius misto. Vestigium ejus etiam in plantis monocotyledonibus observare sibi visus est Gärtnerus, et ipsa filicum muscorumque semina solo vitello constare credidit, quod vero nec probari potest, nec vero est simile. Namque parvitas seminum eorum impedit dissectionem, et, licet in graminibus arctissime particula illa cum embryone jugetur, nutritioni tamen ejus inservire, credibile non est, cum albumen eo sufficiat.

Quemadmodum albumen plantarum monocotyledonum sensim in cotyledones perfectiorum vegetabilium abit, ita vitellus avium mutatur in cotyledones et placentam mammalium. Primum glandulae uterinae bisulcorum in congruas carunculas

chorii radicos quasi agunt, alimentum embryoni advecturas. Dein placenta simplicior, in feris mammalibus adhuc bipartita, nutritioni sufficit, quamdiu utero embryo continetur. Quem ubi enixa est mater, albuminis loco, in peculiaribus organis latex secernitur, albumini quidem adsimilis, sed singularis, oxydatus, quem *lactis* nomine cognoscimus. Itaque natura, quo perfectiores format organismos, quoque magis individuos, eo magis partes separat, et generationi et foetus nutritioni inservientes. Atque, ne ullibi lacuna in animalium imperio esset, piscium et reptilium oviparorum nonnulla vivos etiam foetus pariunt, salamandrae, viperae, rajae, squali, cobitidis et syngnathi exemplis.

Nec praetereundum est discrimen ovorum, quae intra corpus maternum foecundantur, eorumque, quae exclusa demum, ut in piscibus, a maribus semine foecundante irrigantur.

§. 498. *Partium genitalium et efficientiae discrimina.*

Sed memorabilis etiam est et gravissimus naturae progressus in formandis partibus generationi inservientibus. Inchoatae naturae totum corpus ovulis foetum gerunt, omnesque earum partes unicae propagationi inserviunt: quod et gastromycetes et zoophyt aprobant. Quo magis individuitas emergit, eo magis peculiares partes segregantur: et, sicut in illis totus vitae decursus in propaganda specie consumitur, quod universali organismo subdita sunt

haec corpora, ita in perfectioribus animalibus et aliae partes, nutritionem perficientes et servationem individui corporis, formantur, et peculiares decurruntur aetates, propagationi dicatae: quia peculiaris est unicuique organismo sua efficientia, principio evolvenda, parandi sunt singulares humores, quorum polari differentia generatio perficitur. Ejus rei prima vestigia tum in plantis tum in vermibus γυμνοδήλοις invenimus: evidentissima haec omnia sunt in mammalibus.

Eadem est efficientiae ipsius ratio. In extremis animalium ordinibus nequaquam propria est, sed pars tantum universalis rerum universitati circumfusae facultatis. In vermibus et ipsis insectis nisus est formativus aut instinctus potentissimus, per totum corpus agens, a gangliis solis gubernatus (§. 88. 89). Quo perfectior fit organismus, eo magis cerebrum totius corporis imperio potitur, donec in homine, cujus organismus per individuitatem perfectissimam ab efficacia partium genitalium liber est, nisus formativus in solis iis partibus vigeat. Quibus rebus intelligitur, libertate mentis solum hominem regere ac domare instinctum, cetera animalia oestro venereo obtemperare. Indidem liquet, menstrui sanguinis cursum in sola humana specie et pauculis mammalibus anthropomorphis, existere: oritur enim is a directo, per individuitatem majorem, sanguinis cursu ad solas partes genitales, cum aequabiliter diffusus sit per totum corpus reliquorum mammalium. Per circuitus redit, quod peculiare est omni vegetativae functioni, e gangliis profici-

scenti (§. 66), cessat autem, dum mulier lactat aut dum senescere incipit.

Similis cursus seminis maturi abundantisque in juvenibus et viris castis observatur, qui ex eodem fonte derivandus, directam activitatem versus genitalia supponit, quae totum corpus in mammalibus ad aestum furibundum incitat.

Quibus positis intelligitur tum praepositio humani generis et rationis divinae, qua pollet, ut solum domare instinctus possit, tum nobilior actus generandi informatio. Potentissimus enim ille amor, quo uterque sexus ad se invicem attrahitur, scintilla vere divina est, etiamsi physice eum consideremus: limites enim individui transcendit, dum universale constituere ac genus servare audet. Legibus summi numinis obtemperat, quicumque ad conservandam speciem immortalem suum confert.

CAP. II.

DE PARTIBUS GENITALIBUS.

SECT. I.

DE MASCULIS PARTIBUS.

A. FABRICA IPSA.

§. 499. *Descensus testiculorum.*

Simulac partes genitales vel in eodem corpore sejungi incipiunt (§. 495), in peculiari organo humor foecundans paratur, vario dein modo in partes muliebres deferendus. Varia etiam est forma,

varius cum aliis partibus nexus. Hermaphroditi vermes unico gaudent globulo, contortum longissimum vasculum complectente et in hepar fere immerso: pisces plerique planiusculis glanduloso-cellulosis visceribus, quae ob lacteum colorem *lactes* etiam (*la laite*, *the milk*) vocantur et intestinis adjacent. In avibus et mammalibus uniusmodi sunt, illae renibus subjacentes per omnem vitam gerunt; haec quamdiu embryones sunt, paullo ante partum vero in peculiarem saccum, *scrotum* dictum, deferuntur.

Quae molitio cum haud levis sit momenti, describenda in homine est. Ante sextum enim graviditatis mensem scrotum embryonis minimum, sola cellulosa refertum est, immixto fasciculo fibrarum recta per annulum abdominalem adscendentium ac, *ligamenti testiculorum* nomine, testes attingentium. Hi globulorum forma ad tertium usque mensem proxime sub renibus, aut paullo post eosdem collocantur, funiculo spermatico duplicatum gerente peritoneum, quod dein super testiculos continuatum albugineam amicire consuescit. Cumque nullo alio peritonei processu ambeantur, testes recte extra peritonei caveam in abdomine positi esse dicuntur. Succrescente dein viscerum, quae abdomen continet, mole, testes a renibus, quibus contigui solummodo sunt, aut laxissima tela cellulari adhaerent, deprimuntur ita, ut fasciculus ille ligamentosus, seu *gubernaculum* Hunteri, eos dirigat versus scrotum, cumque ambeat is fasciculus testes, in descensu invertitur. Tertio jam

mense tres lineas distare a renum facie inferiore solent: intrant autem duplicatum peritonaeum, funiculo spermatico circumpositum, idque simul ita detrahunt, ut tunicam vaginalem testiculi id constituat. Ad quinti fere mensis initium incumbere annulo abdominali solent, nonnunquam etiam ad partum usque: sexto autem plerumque mense in scrotum jam descenderunt, ubi peritonaei pars, vaginae forma simul detracta, superne confervet, ut nullum sit commercium testium cum peritonaei cavea. Interdum tamen id apertum manet ostium, herniae congenitae ansam praebiturum, quod et in recens natis, priusquam cicatricula coaluerit, haud infrequens est.

§. 500. *Testes.*

Itaque testis adulti, praeter scroti capsam, duplici tunica amicitur, albuginea proxima, e gubernaculo Hunteri orta, ideoque ligamentoso-fibrosa, duriuscula, glaberrima, vasis tamen et nervis pertexta: et vaginali secunda laxiore, cellulis grandioribus composita, subadiposa, quae juxta epididymidem ad albugineam adnascitur, eoque modo clausum undique saccum naturaliter sistit, ut aquosa etiam colluvie adfici possit, integra et illaesa vagina funiculi spermatici. Irrigua autem continuo est halitu vaporoso, ex albuginea pariter ac ex ipsa cellulari vagina prodeunte. Complectitur undique eam vaginam musculus *cremaster* dictus, a musculis obliquis prodiens, testibus et comprimendis et elevandis inserviens.

Ipse saccus, quem *scroti* nomine cognoscimus, bipartitus est densa tela cellulari: utraque cavea proxime sub cute vestitur involucro celluloso quidem, sed manifesto irritabili, *darti* nomine, quod a vis generatricis vigore, a frigore aliisque stimulis in rugas contrahitur, laxatum calore, humoribus et debilitate facultatis.

Ovalia corpora sunt testes, altero plerumque grandiori, molliusculi in pueris et senibus, duri in juvenibus et viris vegetis, sensu satis acuto praediti. Interior fabrica est celluloso-vasculosa: cellulae enim lobulos formant, toto corpore per lineam albam longitudinaliter diviso. Lobuli ii macerati filamenta serpentino modo flexa innumerabilia ostendunt, quae diduci in longitudinem quatermillies-octingenties teste majorum Bellinius computavit, Monrous autem ad quinquemillia pedum posse extendi haec fila, quae ducentesimam fere pollicis partem aequent, statuit. Ea filamenta nil esse nisi ductulos, discitur tum ex anatome comparata, cum in insectis saepe explicata in conspectum prodeant, tum ex injectione per ductus deferentes. Praeterea vascula innumera capillaria, primum recta, deinde vario modo flexa, centrum tendentia, substantiam testis componunt: ea replentur quidem injecto per arterias hydrargyro, sed transitus in ductulos seminiferos aliter non observatur, quam effuso simul hydrargyro in laceratam telam cellularem. Hinc clausum et hic esse systema vasculosum, ac secretionem modo Galvanico-vitali perfici, credibile est (§. 253).

§. 501. *Epididymis. Ductus deferens. Vesiculae seminales.*

Adnexum est utrique testiculo corpusculum vermiforme molliusculum, a posteriore magis et superiore parte ope tunicae vaginalis et telae cellulosae, vasorum etiam et ductuum seminiferorum cum teste junctum, *epididymis* dictum. Capitis nomine insignitur superior pars crassior, inferior in ductum deferentem terminatur: ab illius fine inferiori progreditur linea alba latiuscula trans albugineam testi inserta, intra quam ductus recti cum vasis sanguiferis multis proserpunt: *corpus Highmori* dicitur, licet is nec primus nec optime hanc partem descripserit. Hae in caput epididymidis abeunt coni, triceni fere, vasculosi, filis cellulosis juncti, quorum singuli tenuissimo vasculo mirabiliter plicato et contortuplicato constant, quod *efferentis* nomine insignitur. Finis ejus vasis apicem coni attingens iterum reflectitur, penetrataque albuginea testem intrat, cum cujus reti vasculoso confunditur. Coni hi vasculosi infra caput epididymidis confluentes vasculum formant unicum, innumeris anfractibus plicatum, cellulosa circumdatum, vasis rubris pertexta: cujus diametrum, qua versus finem latescit, ad sextam aut octavam lineae partem, longitudinem vero ad triginta pedes et quod excurrit, optimi observatores statuunt. Prochascae visum est id vas nodulos gerere, et cum hydrargyrum injectum substantiam testis peteret ac in ipsius venae spermaticae ramulos effunderetur, effecit

inde, viam semini in sanguinem patere. Sed salva tanti nominis auctoritate, vi potius quam natura, ea via aperta esse videtur. Infra vero iterum eam seminis viam repetemus.

Vasculum illud epididymidis in fine subito ampliatum in *ductum deferentem* abit, membrana firmissima et tela cellulari densa munitum, qui a postica epididymidis parte cum vasis spermaticis tunica propria vaginali inclusus, versus annulum abdominalem adscendit, et, ubi abdomen intravit, vario modo flectitur. Principio enim musculum psoam ita penetrat, ut possit aliquatenus humoris cursus ab eo musculo mutari, dein vesicam urinariam petit, cum qua ope telae cellularis jungitur, post pone arteriam umbilicalem et sub uretere descendit ad posteriorem vesicae basin: mutato tunc cursu antrorsum inter vesiculas seminales procedit, quarum ductu excretorio adsumto communis fit canalis, cum homonymo confluens, amplior et iterum serpentinus, qui a prostata tectus, in inferiorem colliculi partem, quem plicae internae urethrae, verumontani aut *capitis gallinaginis* nomine formant, ostiolo oblongo in urethram effunditur.

Diverticulum igitur novum seminis faciunt in homine et nonnullis animalibus *vesiculae seminales*, simili fere ratione ac vesica fellea bilis sistit conceptaculum. Intestinulum autem exhibet id diverticulum complicatum, inter vesicam urinariam, prostatam et rectum intestinum collocatum, peritoneo amictum, a quo etiam vasa recipit. Unicum est

teretiusculum conceptaculum, variis appendicibus, versus urethram etiam ramosis, ornatum: interne filis cellularibus transversis distinctum. Membranis pluribus constituitur, interna reticulata, ab urethra procedente, similitudinem etiam cum vesicae felleae tunica intima ostendit (§. 139); media pulposa est, et externa cellulosa, a peritoneo nata. Ex eo intestinulo igitur prodit ductus cum ductu deferente confluens, qui adducere et reducere semen paratum potest.

§. 502. *Prostata. Urethra.*

Qua ductus deferens in urethram effunditur, corpus glandulosum cordiforme compactum castaneae mole adstat, *prostata* dictum, quod tela cellulari cum urethra junctum, prominulum in vesicam, et vasis copiosis pertextum. Fabrica mere cellulosa videtur, qua laticem secernit albuminosum lacteum, ductibus excretoriis peculiaribus oblique antrorsum in valleculam urethrae exeuntibus effusum.

Urethra ipsa, cujus partes aliquas jam perstrinximus (§ 289), tribus corporibus cavernosis constat, mirabili artificio ita constructis, ut tumescentes in coitu semen facilius ejaculari, dein vero flaccescere iterum possint. Primum autem in radice penis bulbus est spongioso-cavernosus, acceleratore urinae circumdatus et ab eo compressus, maxime si sphinctere ani externo, cum quo confluit is musculus, firmatur. Ab eo bulbo corpus *urethrae* cavernosum totum fere penem ad

glandem usque ambit, parabolici coni ambitum efficiens, in quem corpora penis cavernosa breviora semet insinuant: haec enim plerumque glandem non contingunt. Totum id corpus fibris constat et laminulis reticulatis, a quibus formatae cellulae ita inter se cohaerent, ut flatus bulbo immissus in glandem omnino penetret. Nulla est certa communio inter id corpus et cavernosa penis corpora. Haec vero a tubere ossis ischii orta urethram pariter, sed magis superiore parte, comprehendunt, sulco divisa, per quem venae penis discurrunt, ante glandem terminata. Interna fabrica similis est ei, quam in corpore urethrae cavernoso descripsimus. Qua se mutuo contingunt, septum efficiunt membranaceum perpendiculare, laminis firmis in decusses ductis, sed minus tutum in anteriore parte. Peculiari musculo ischiocavernoso, ab eodem tubere ischii ossis orto, eriguntur, ut melius tumescant et rigeant: adminiculo etiam est ligamentum a syncondrosi pubis oriens et in integumentis corporum cavernosorum firmatum, quo sustinetur penis et erigitur.

Corpus urethrae cavernosum diximus in glandem abire, qua extremus coles terminatur, quaeque cuticula tenerrima, sensu acuto praedita et papillas nerveas habet, ab Albino et Ruyschio ostensas, et glandulas sebiferas, composito ordine, quae *Morgagnii* nomen ferunt, singulas osciliis praeditas. Infra urethrae ostium fraenulo adhaeret loco sensilissimo praeputium, cutis laxior, tenera, sensu acuto pollens, et ipsa glandulis scatens, quae

smegma odorum lubricum continuo sudant. Nec praetereundus est in coitus negotio torulus glandis, praeruptus postice colliculus, quo frictio augetur. Ad excitandam libidinem reptilibus quibusdam additae sunt hac parte spinulae, insectis etiam hamuli et felibus quibusdam. Ad longiorem erectionis moram quibusdam animalibus, simiis nonnullis et aliis mammalibus, ossiculum in medio pene inservit, et, quorum femellae duplici utero praeditae sunt, ea animalia duplicem habent penem, nonnunquam bifurcatum, ut serpentes, aut quaternas glandes, ut ornithorhynchus (*Blumenbach* Vergel. anat. 439).

§. 503. *Vasa et Nervi.*

Proximum est, ut vasa harum partium et nervos describamus. Ea autem, quae secernendo semini dicata sunt, cum venis homonymis et vasis lymphaticis, ductu deferente et nervis, principio a duplicato contineri peritonaeo, quod vaginam propriam formet, supra praecepimus (§. 499). Nihilominus extra peritonaei caveam et pone descendentem cum intestinis peritonaei saccum positus est is funiculus, quem haec vasorum et ductuum congeries constituit.

Graciles arteriae binae spermaticae ex aorta sub arteriis renalibus, angulo acuto ortae, ramulos protinus diffundunt in adipem renalem, mesenterium et ad ipsum hepar, cum cujus arteriolis passim confluunt. Trunci pone peritonaeum juxta ureteres, rectiusculo cursu, ad annulum ab-

dominalem descendunt, testes ita adeunt, ut serpentinos plures et transversos ramusculos in ea corpora et epididymides mittant, cum epigastricae surculis communicantes; perforata albuginea in testium carnem serpentino semper flexu progrediuntur. Nonnunquam etiam ex epigastrica interiore ramusculi vaginalem tunicam et ipsum testem adeunt, unde devincta arteria spermatica sanguinis cursum haud penitus intercipi observatum fuit. Ultimi omnes arteriarum surculi ita cum venulis confluunt, ut transitus injectae massae aeque facilis sit ac in aliis partibus.

Venarum spermaticarum haud adeo constans est ratio. Plerumque enim dextera protinus in venam cavam, sinistra in renalem sui lateris, nonnunquam vero utraque in iliacas aut renales sese effundit: ratione arteriarum insignes sunt mole, valvulis praeditae, in plusculos plexus aut reticula, quae Herophilus jam κιρσοειδεῖς παραστάτας dixit, divisae, dein, ut trunco propiores fiunt, ramusculos etiam ex adipe renum et mesocolo adsumunt.

Vasa non desunt his partibus lymphatica, et numerosa quidem, e testibus orta in funiculum abeunt spermaticum, cum venis juncta, dein in glandulas abeunt, egredientia dividuntur iterumque junguntur insularum more, continuos plexus cum aliis vasis absorbentibus faciunt, donec tandem in ductum communem thoracicum effundantur. Externarum partium verendarum vasa absorbentia omnia confluunt in glandulas inguinales, unde facilius harum tumores dissipantur, fricto in glandem hydrargyro.

Nervi testium, gangliorum imperio subjecti, e plexu renali, tum etiam mesenterico nascuntur, accedentibus ad funiculum praeprimis spermaticum lumbalibus aliquot ramulis. Utrinque ganglia bina formant, reticulatim communicantia cum plexibus mesaraicis et hypogastrico, e quibus nervi interni inferioresque spermatici nati arteriam spermaticam quasi ansulis ambeunt. Externae partes e lumbalibus ac secundo tertioque nervis sacralibus ramulos accipiunt.

B. Semen masculum.

§. 504. *Odor.*

Ad liquorem illum foecundantem veniendum est, cujus partes gravissimae sunt, licet minime expedita sit quaestio de qualitate ejus ac differentiis. Nec unicus enim est in homine et plerisque animalibus, cum, qui in testibus paratur, differat ab eo, qui in vesiculis seminalibus servatur, hic vero ab admisto liquore prostatico. Atque videtur limpiditas decrescere, auctis mole et cohaerentia, cum limpidissimum, flavicundo-pallidum semen epididymidum paullo tenacius fiat in vesiculis, admixto vero liquore prostatico multo tenacius. Namque in vesiculis semen mora tenacitatem majorem adipisci vel inde elucet, quod veterina animalia castrata non multo post saevam operationem semen foecundum reddant, et quod ea, quae vesiculis carent, diutius in coitu morentur: liquor autem prostatae, cum ipsa titillatione in impuberibus et eu-

nuchis et nimia Venere confectis elicitur, lacteus quidem et viscidus et odore peculiari praeditus, nequaquam tamen foecundans.

Sed odore multo magis ingrato et fortiori pollet semen totum ex his laticibus compositum, in quo, dum a sanis hominibus et vegetis excernitur, duplicem massam observamus, alteram viscidam ac uniusmodi, alteram spissiorem, opacam, filamentis mixtam, maxime dum aqua agitatur. Nidorem illum in semine omnium fere animalium, etiam insectorum, quae foras semen non emittunt, inveneris, maxime si diutius vesiculis servatum fuerit, ut et venatio inde et domesticorum animalium caro ingratum obtineat saporem, in putredinem pronior, et moschus tempore Veneris inprimis fragrantior sit. Atque feminarum nauseam post coitum aliqui non sine probabilitate e transitu foetentis hujus substantiae derivarunt. Similem etiam nidorem in castaneae julis et spadice phoenicum masculo olfacimus (§. 496). In aëre tepido nidor seminis mutatur in fragrantiam jasmini aut aurantiorum fere. Qui quidem odor ni olei aetherei praesentiam manifestam prodat, argumenti tamen satis est, hydrogenes id adesse cum carbonico connubium, quod spirituosa aemulatur (§. 471). Haec vero volatilis substantia, in distans agens, gravissimi est momenti ad explicandos seminis foecundi effectus.

§. 505. *Animalcula.*

Semen recens missum, sub lente microscopii, quae ducenties fere diametrum auget, corpuscula

innumera monstrat, paullo longiora, quam globuli sanguinis, ut bismillesimam circiter pollicis partem longa multo graciliora sint. Nonnunquam ea e tubulis prorumpere ramosis videntur, ovali forma, petioloque appensa tenuissimo, ut caudata primis observatoribus et nuperis etiam viderentur. Et, licet Buffonius non partem corporis eam caudam habuerit, equidem tamen in recenti semine aliam ac caudatam formam nunquam observare memini: post aliquod autem tempus caudulae breviores fiunt et corpuscula oblonga magis aut uniformia, seriebus densis coagmentata, ubi omnis perire motus incipit.

Motu enim vario haec corpuscula animum advertunt: non gyratorio eo, quem in sanguinis globulis observamus, sed vacillante oscillatorio, dein vero recto parumque undulatorio. Fabulosa autem sunt, quae Leeuwenhoekius cum Hartzoekero de velitantibus inter se animalculis, de vibratione caudarum, de coitu denique, ac de vitae aliis modis narrarunt. Qualia saepius vidi, talia equidem describo, neque alienus sum ab ea opinione, quam O. F. Müllerus primus protulit (*Hist. verm. p.* 64) ad infusoriorum animalium classem pertinere haec *animalcula spermatica*, nimirum ad genus cercariae, quae capite rotundato corporeque gelatinoso distinguitur. Cercariam idem gyrinum dixit speciem in animalibus infusionibus satis frequentem, quam cum Leeuwenhoekii, Ledermülleri et Bakeri iconibus collatam eamdem putat. Buffonius etiam alia animalcula infusoria conspexisse videtur, cum

globulorum forma ecaudatorum in testis infusione post viginti demum dies observaverit. Eo autem usque vitam animalculorum, quae recens sperma occupant, protrahi, haud credibile est: nova ideo genera nascuntur, monadum, volvocum, vibrionum quae in recenti ac foecundo semine desunt. Eadem et in putrido semine et in plantarum infusis Aschius observavit.

Cum sanguinis jam organicam indolem et subanimatam e similibus corpusculis effecerimus (§. 161), multo magis hunc liquorem foecundantem animabilem esse ac vere vivum patet, maxime quod et viroso odore, volatili eo et spirituoso, alios omnes humores animales antecellat. Neque tamen ideo cum Buffonio sentimus, moleculas esse organicas, e quibus corpus animale evolvatur, quippe cum corpuscularis haec sententia omnibus adversaria sit, quae de praepositione virium ac dynamicae doctrinae praestantia docuimus, cumque dein praecepturi simus, semen virile ipsum ovaria muliebria haud attingere in coitu, sed halitum duntaxat spirituosum foecundationi favere. Sintne haec animalcula libidinis ergo tum in maribus tum in feminis excitandae creata, nec adfirmare audeo nec penitus negare. Sufficiat persuasum habere, quod animatum faciant liquorem atque organicae vitae primordia sistant.

§. 506. *Chemica indoles.*

Chemica indoles quae superest, parum tantummodo lucis largitur, praesertim quod singuli lati-

ces, qui cum semine prodeunt, seorsim nondum sunt indagati. Id tamen comprobatum est, pondere semen aquam superare, cujus fundum semper petit succos plantarum coeruleos viridi tingere colore, quamdiu recens est, praecipitare etiam sales metallicos. Quieti commissum nec aëri tantummodo expositum, limpidius fit, pondere minuto, quod unde explicandum sit etiamnum nos latet. In tepido aëre post aliquot dies pelliculam obtinet superficies et crystallos deponit prismaticas quadrilateras, radiatim cohaerentes: tunc aucta pelliculae mole liquor more jasmini fragrantior fit: in humido aëre etiam alius formae crystalli nascuntur, sensim acescente liquore: siccus vero aër durat eum, ut corneam adipiscatur indolem. Crystallos eas e calce phosphorica formatas esse invenerunt sagacissimi viri Vauquelinus et Fourcroius. Ad ignem elicitur natrum carbonicum eademque calx phosphorica: ammonium vero, quod calx addita educit, prius haud prodit quem post aliquam spermatis mutationem in aëre humido. Acidum muriaticum coagulat sperma et colore flavo tingit, unde affinitas cum lacrimis (§. 411) et liquoribus aliis mucilaginosis efficitur: alcalia et acida id solvunt, neque tamen praecipitant vicissim. Ex quo colligitur, mucum quidem adesse in spermate, sed peculiarem, quem nec cum albumine protinus nec cum gelatina omnino comparaveris, calcem praeterea phosphoricam, cujus vero crystalli cum aliis junguntur, quarum naturam nondum cognoscimus, na-

trum praevalere et substantiam quamdam volatilem, vel oleoso-aethereum vel spirituosam, nidoris singularis caussam.

C. Seminis secretio et excretio.

§. 507. *Aetati adstricta.*

Hujus liquoris secretionem et generandi facultatem supra (§. 486) docuimus, minus a sola vegetatione pendere, quam a concentu quodam vitae sensiferae et vegetativae: ideoque nec in omni aetate nec omni tempore aequalis est aut ulla. Pubescere incipiunt juvenes, dum semen primum secernitur, vocis mutatio, robur virium auctum, mentis etiam facultates confirmatae et puerilis petulantiae transitus in serias cogitationes, majorem totius hominis corporei et animati perfectionem innuunt (§. 100). Quae quidem mutationes possit omnino tum e novae plane et prius ignotae secretionis stimulo, tum etiam e volatilium particularum nidorem seminis efficientium incitamento derivare. In cervis est singulare quoddam cum cornubus commercium; prodeunt enim pubertate, et si impuberes cervi castrantur, nunquam prorumpere cornua jam Aristoteles testatur. Cum autem cornuum similis sit ac pilorum mixtio (§. 270. 290), oleosa nimirum et phosphorico-oxydata, auctam esse per seminis secretionem earum particularum copiam credibile est: inde etiam increscere nervorum efficaciam, propter hydrogenis abundantiam, licet inde temere aliqui collegerint, ejusdem esse

semen masculum naturae, ac quae in cerebri medulla et nervis adest. Inde etiam, scilicet ex increscente nervorum efficacia, musculorum robur auctum et vegetiorem sanguinis circuitum exponendum esse arbitror: contraria enim his observantur in eunuchis et castratis animalibus, quorum tenera caro et laxa, effoeta etiam debilitas stimuli necessarii defectum indicant.

Ut pueritiae, ita senescenti aetati deest generandi facultas, quod nutritionis decrementum, abundantium saltem alioquin virium decrementum probat. Nec tamen subito languescit in senio adveniente Venus, sed paullatim aliquid detrahitur, donec decrepita senectute nulla supersit.

§. 508. *Caussae remotae et proximae.*

Itaque caussae remotae, quae secretioni ejus liquoris favent, duplicis potissimum sunt generis. Namque vel vegetativam incitant facultatem, vel sensiferam. Illis adnumerantur aetas vegeta, cibi potusque nutrientes, irritantes, digestu tamen faciles, motus corporis in aëre salubri et quaevis alia nutritioni faventia. Nec tamen negligenda est mentis vis, quae amore imaginationem per otium inprimis aucta et lascivis cogitationibus, conspectu denique nudarum partium verendarum ita incitatur, ut igniculos addere voluptati et ad res venereas potentissime trahere possit. Dein saepe non desunt locales stimuli, quibus adnumeranda blennorrhoea impurum complexum sequens, scrofulosi glandularum tumores, contrectatio partium et titil-

latio voluptuosa, calor etiam et mollis decubitus supinus et retentum diu vesica lotium: haec vel secretionem augent spermatis vel excretioni favent.

In ipsa vero secretione exponenda licet plurima obscura maneant, ob minus cognitam liquoris mixtionem, gravissima tamen primum sunt arteriarum directio, longitudo, flexus innumeri et mirabiles anfractus, parvitas etiam et situs extra corpus. Haec omnia ea arte atque divino prope consilio instituta sunt, ut praestantissimam generi servando secretionem indicent. Quanti sit momenti arteriarum cursus ac flexus, ut peculiares quidam secedant humores, supra (§. 251) praeceptum est. Hinc et longissimus arteriae spermaticae cursus et innumeri flexus et angustia intimam elementorum mixtionem, praeparationem humoris gravissimam commonstrant. Situs organorum in propria bursa abdomini extus appensa declarat, quam tarde, quam lente quamque impedite perficienda sit ea secretio, quae non ad conservandum corpus, sed ad servandum speciem inservit. Nec praetereunda est renum vicinia, in quibus cum jam substantia maxime animalis paretur (§. 294. 295), ex hac potissimum penu fluit id, quod dein gyris illis longissimis et numerosissimis magis concentratum atque intime mixtum limites individuitatis transcendere potest. Itaque in ipso sanguine, qui testes adgreditur, esse eam jam mixtionem, quae huic humore secernendo faveat, exploratum habemus (§. 160). Hinc etiam non alienus plane sum ab ea opinione, quae absorberi aliquid elementorum spermatis in sangui-

his massam statuit, ut et sapor inde carnium et robur virium in animalibus furore venereo concitatis exponatur. Scienter id Prochasca probasse sibi visus est e vasis ipsius epididymidis transitu in venas, (§. 501) sed tot adsunt vasa lymphatica (§. 503), ut necessarium id proximum commercium non sit, quod et aliis argumentis (§. 253) repudiatur. Neque facilis est morborum ortus e retento semine, nisi aliae accesserint caussae, versantes inprimis in repentina excernendi jam liquoris repressione, qua intumescere testes possunt.

§. 509. *Seminis secreti viae.*

Jam vero, quaenam sint seminis virilis secreti viae, quaenam excernendi phaenomena, singulatim recensendum est. Atque principio secretus liquor in testibus necesse est epididymides adeat, ut in iis magis etiam depuretur, cogatur et intimam elementorum mixtionem adipiscatur. Ut hanc legat viam sperma, adminiculo est muscularis vis cremasteris ac tunicae darti, qua omnino urgentur et comprimuntur testiculi, ut melius expediatur transitus seminis in ductum deferentem. Hinc contractum tangimus scrotum in iis, qui prontissimi ad venereos complexus sunt, laxum vero et pendulum, dum friget Venus: ac, sicubi vesiculas seminales denegaverit natura, grandiorem esse et robustiorem cremasterem Cowperus jam observavit.

Necessaria tamen est liquoris ejus in vesiculis, ceu peculiaribus conceptaculis, collectio: namque adscensus perpendicularis fere ductus deferentis,

lentor humoris et angustia canalis alias insigniter morarentur excretionem. Animalia etiam, quae carent iis vesiculis, diutius in re venerea morantur, retento inprimis pene aculeorum aut ossiculorum ope (§. 502); prius etiam liquore prostatico et seorsim excluso. Stagnat autem in vesiculis sperma, excernendum, dum novi accedunt stimuli et vesica urinaria, depleta est: alioquin vero, absorbtis continuo elementis, nullum e castitate perpetua detrimentum metuendum est.

§. 510. *Erectio.*

Ut ex istis conceptaculis liquor foecundans eliminetur, erectione penis opus est, memorabili eo et satis obscuro phaenomeno, sine quo solus prostaticus liquor, aut ipse etiam vesicularum latex effluere potest, si viae omnes et ea conceptacula maxime laxata sunt. Erectio autem manifesto turgorem corporum cavernosorum postulat, quem a sanguine per arterias copiosius irruente quam per venas reduci, expeditius derivaveris, ni forte Langguthii experimenta repugnarent, qui in amputato adrigente cole nullum sanguinem in corpora cavernosa effusum invenit, confirmata fere Swammerdamii observatione, quae apum penem flatibus distentum esse doceret. Quibus argumentis alii adjunxerunt, musculos acceleratores et erectores in tantam angustiam venas comprimere non posse, ut nullum e corporibus cavernosis sanguinem accipiant: et ecchymosin praeternaturalem ab erectione oriri oportere, si sanguis extra vasa redundaret, et venas, a

compressione liberas, brevissimo temporis momento haud posse tantam sanguinis copiam iterum revehere, ut membrum laxetur. Hinc nonnulli et nostra memoria collegerunt, a solo stimulo nervorum arterias venasque dilatari, ut sanguis in iis contentus turgeat, in ampliora spatia diffusus (§. 168).

Neque tamen eo minus Roosius, periculo in cane facto, probavit, in corpora cavernosa omnino sanguinem effundi, quem magno impetu prosilientem vidit, cum corpora ea secasset. Et lente etiam adrigitur penis, et totus quasi inflammatur rubetque, et lente iterum collabitur, quod ipsa venarum per digitos compressione impedire possumus. Itaque, licet musculorum quidem, praesertim ischio-cavernosi et acceleratorum, negotium haud id putemus, ut, qui voluntati pareant, per se possint erectionem producere, Roosii etiam memores observationis, quod in inversa a natura vesica tamen coles adrigatur et pollutiones perpetrentur; persuasissimum nihilominus habemus, musculorum vi augeri rigorem membri, ut appensa etiam gestare pondera observatum fuerit, et veram esse sanguinis, utut turgentis et in majus spatium ampliati, effusionem in corpora cavernosa: quod et papillis mammarum et clitoride adrectis confirmatur.

Atque nervorum vis et musculorum in erectione producenda elucet etiam ex eo phaenomeno morbos nervorum et convulsiones comitante. Vulgatissimum enim est, in hydrophobia et febribus nervosis, in comitiali morbo et colicis doloribus

spasticis, et in ipsis moribundis, qui strangulantur, colem vehementissime adrigi, quod sine seminis stimulo, e solis nervorum incitamentis et validissima musculorum concitatione exponendum est.

Ea erectio in semine excernendo utilissima est, tum ut dirigi cursus ejus humoris in uterum muliebrem possit, tum etiam ut angustata per turgorem corporum cavernosorum urethra, lotio via praecludatur. Operatur autem inprimis accelerator urinae, bulbum comprimens, ut in ani ostio etiam sphincterem contrahi, qui cum eo musculo cohaeret, sentiamus. Nec prostatae musculus reticendus est, qui a levatore ani originem ducens inferiorem ejus glandulae partem comprimit, ut liquorem, quo urethra humectatur et seminis idonea moles perficitur, projicere possit. Glandis, sensilissimae partis, ad mollissimos et humidos nympharum, clitoridis et vaginae parietes frictio voluptates adeo auget, ut nervorum fere tumultus suscitentur, ut gangliorum actio cerebri efficaciam superet ac vincat, utque oestro eo concitatus suae spontis non sit, neque, nisi moderatior sit impetus, sui conscius maneat. Tum convulsivis motibus vel totius corporis vel extremorum maxime membrorum et tremore artuum, et pulsibus concitatis et anhelitu frequenti, et incredibili per totum corpus effusa voluptate res ista peragitur, quam ut jucundissimam fecit natura generi humano, ita necessariam et gravissimam, ut species servetur.

SECT. II.

DE MULIEBRIBUS.

A. FABRICA PARTIUM.

§. 511. *Pelvis et Uterus.*

Partium generationi dicatarum in utroque sexu esse omnino quamdam similitudinem, veteres, jam docuerunt, nosque ex alio fonte supra etiam (§. 99) monuimus. Ut spatiosa fiat cavea pro recipiendo et evolvendo foetu, tota ossea feminini corporis compages inferiori saltem loco aliter constructa est ac in corpore virili. Pelvis enim ossa licet ipsa non vastiora, subrotundam tamen magis efficiunt caveam, quae in maribus subconica, lateribus magis compressa est. Arcus pubis in feminis minus acutus, anterior pelvis pars ab osseis fulcimentis liberior, quod ossa ilium magis posteriora spectant; planum introitus ad pelvim minorem magis sub horizontem descendit: margo superior ossium multo spatiosior, eorumque ossium directio multo magis ad horizontem inclinata est. Itaque multo latior lateribus pelvis muliebris, foramen ovale amplius et ostium inferius spatiosius est, ut uterus et sedem commodam habere et graviditate rite extendi possit.

In ea pelvi uterus sedet ita, ut vesicam urinariam habeat anteriorem, posterius rectum intestinum: peritonaeum, quo et haec partim viscera vestiuntur (§. 153. 286), uterum etiam ad vagi-

nam usque obducit et firmat ad intestina et finitima viscera. Forma uteri virginei fere lagenae est, fundo superiori convexo sensim in cervicem cylindricam et ostium angustum, ut duas fere lineas aequet, abeunte. Moles minor vesicae longitudine; substantia uniformis cellulosa densa, nonnunquam subcartilaginea, ut et lacerata sanguinis parum fundat Interna cavea a duris parietibus ita coarctatur, ut convexus intus fundus, convexi etiam sint parietes, unde triangulum fere spatium describunt, membrana ex epidermide continuata obductum. Cervix multo densior ipso utero colliculos binos habet, arbusculae forma pansos, anteriorem alterum, alterum posteriorem, qui laminas plures emittunt sensim extenuatas, sulcis ramosis exaratas, finibus denique crenatis et interpositis rugis in decusses ductis. Formantur his reticulatis rugis lacunae plures deorsum tendentes, muco subrubro scatentes, et folliculi molliusculi limpidum mucum exhalantes, quem et in tenerrimae puellae utero conspexeris.

Longe diversa est uteri fabrica in animalibus: simiis enim fere anthropomorphis exceptis, alia omnia utero gaudent multo teneriori membranaceo, manifestis muscularibus fibris instructo. Nec simplex est forma, nisi in simiis; in lemure jam obtusis saccis ad uteri bicornis speciem accedit, quam in plerisque mammalibus observamus: vere duplex est uterus leporis et cuniculi, duplex cum appendicibus anfractuosis jaculi et didelphidis. Avium uterus longus est et cylindricus, carneus etiam et

in oviductum continuatus: similis reptilium, nisi quod duplex sit. Pisces vero ovipari vero utero carent, ductus enim excretorius in cloacam apertus ovis eliminandis sufficit.

§. 512. *Vagina et externae partes.*

Haec de utero virgineo generatim: sequitur, ut de adnexis partibus loquamur, quarum prima exterior est *vagina*, ductus cylindricus quidem, sed minus rectus quam infractus. Superna parte osculum uteri amplectitur, oblique descendit, antrorsum prominulus, postice valleculam habet cervici proximam. Ubi ad imam vesicam urinariam ventum est, transversum fere habet cursum, donec pone urethram ostio conniventi finiatur. Cum urethra, vesica urinaria et recto intestino ope cellulosae telae ita jungitur, ut transversa saltem pars arctissime cum hoc intestino cohaereat, liberiore superiore ob interpositum peritonaeum duplicatum, quo scilicet superior duntaxat vagina exterius obducitur.

Cetero vaginae fabrica densa est celluloso-spongiosa, accedente tamen musculo constrictore, qui, ad clitoridem insertus, vaginam coarctat et turgescentem tendit. Intima vaginae membrana plicis rugosa est, molliusculis in superiore, durioribus in inferiore parte, quippe quae, colliculorum in cervice uteri aemulae, columnarum, verrucis consitarum, formam referunt: binae sunt, anterior et, posterior, quae in hymenem lamellis crenatis abeunt interposito textu reticulato valvulosoque. Inter eas

valvulas rugasque sinus mucosi sedent, etiam ramosi, ac folliculi poris instructi, e quibus muci copia stillat, continuo eum canalem humectans.

Externarum partium muliebrium similitudo cum masculis speciosior fit in hermaphroditis et in foetibus femellis. Etenim ad quartum usque graviditatis mensem clitoris coli similior, e nymphis prominet, magis versus umbilicum erecta, prout vero pelvis amplitudo increscit, haec pars inter nymphas reconditur, prominens iterum in viraginibus. Ipsa vero, pariter ac penis, similem habet originem ab ossis ischii tubere, similem fabricam, nisi quod corpora cavernosa inferius fissa sint, in nymphas abeant, et glans iis destituta sit; praeputium etiam superne eam velans et ligamentum ab osse pubis suspensorium et erector clitoridis, ischiocavernosi in maribus aemulus. Atque lacunae redeunt in aditu ad vaginam, quae et in urethra virili; sinus enim et superiores sunt et inferiores valvulis plicisque distincti, mucum copiosum fundentes. Glandulas etiam veras aliqui viderunt, maxime in posteriore parte anum spectante, manifestiores in mammalibus, cum prostata a Bartholino comparatas. Arctatur denique aditus ad vaginam in virginibus hymene praetenso, membrana ovali, medio forata, intus ob adjacentes columnulas reticulata, extus papillis obsita, in coitu rumpenda. Columnularum apices cum hymene connati, rupto hoc, magis in conspectum veniunt, *caruncularum myrtiformium* nomine, quas igitur e solius hymenis reliquiis male nonnulli derivarunt.

Ea pudicitiae custodia, hymen nimirum, soli humano generi data est, cum in tricheco rosmaro analogam duntaxat partem Stellerus observaverit: rarissimis a Meckehis, avo et filio, et Waltero berolinensi animadversis casibus, ob laxitatem insignem in coitu et ipso adeo partu integra manet.

§. 513. *Tubae Fallopianae.*

Sed properandum est ad internas partes utero adnexas. Cum ovario uterus nectitur tubarum ope Fallopianarum, canalium singularium, quos, *ovi-ductuum* nomine, et in plerisque animalibus reperies. Peritonaeum, quod uterum investit, et superficiem earum tubarum comitatur, laminisque duabus, *alarum vespertilionis* nomine, ovarium amplectitur. Hactenus autem utrinque conici ii canales ex uteri fundo adscendunt, ut, relicta interna uteri membrana, cellulosi solummodo parietes sint, angusti autem principio canales, eundo amplianttur, donec in fine iterum paullum arctiores et laciniis fimbriatis ornatae in alas vespertilionum continuo excitatas abeant. Intestinorum more fere flexae eae tubae, mobiles omnino, ovarium saepe transcendunt, ut ostia vel sursum respiciant vel etiam imam pelvim. Interior fabrica pulposa est, fibris tamen longitudinalibus conspicuis quibus contractis possunt sine dubio contenta promovere. Sitne in laciniis aut fimbriis terminalibus aliquid musculosi, ambigitur: neque tamen a veritate plane alienum est, viva vi ovula adripere atque in uterum conducere. Scatent etiam muco, qui tamen e villis

potius pulposae substantiae, quam e glandulis, a Duvernaeo statutis secerni videtur.

§. 514. *Ovaria. Ligamenta uteri.*

Quemadmodum hi canales cum ductibus deferentibus, ita *ovaria* cum testibus virilibus componuntur. Sunt autem corpora ovalia, peritonaeo obducta, psoae musculo vasisque iliacis insident, intus cellulosa ex toto tela constructa, ovulis praegnantia, quae et in puellis nuper natis jam Malpighius vidit. Haec ovula in cellulis ipsis nidulantur, ut tamen in exteriore facie praeprimis abundent; lentes fere mole aequant: numerus satis incertus, ut modo bina, modo vicena aut tricena adsint. Membrana cinguntur ovula vasculosa, simplicissima, humore limpido evidenter albuminoso repleta: colluvie non raro aquosa adficiuntur, ut hydatidibus referciatur ovarium.

Cremasterum etiam quoddam imitamentum in ligamentis teretibus quaesiverunt cum Galeno recentiores nonnulli. Oriuntur autem ea ligamenta ad tubarum cum utero confluxum, flexo dein parumper cursu descendentia ad annulum abdominalem, evanescentibus denique fibris in monticulo Veneris et adipe pudendi. Fibrae eae cellulosos parietes longitudinaliter sequentes, pro muscularibus habitae, variis usibus dicatae credebantur a veteribus, maxime vero ut uterum et ovaria detraherent, aut spermatis virilis halitum sursum mitterent: quae quidem opiniones ratione destituuntur, cum fixum punctum et cavitas deficiat. Mobilem

certe uterum continent, ne e sede dimoveri possit, neque hactenus aberrare, ut modo in vaginam delabatur, jam in abdomen adscendat, sicut nuper clarus quidam auctor perhibuit. Videntur etiam haec ligamenta vasis uterinis cum femoralibus uniendis inservire, ne nimia sanguinis abundantia uterus obruatur.

Mammalia similem habent ovariorum fabricam: ovulorum numerus cum foecunditate ubique fere congruit. In avibus vero ovula separata, praeterque albumen vitello etiam donata, calyci petiolato adhaerent, quo rupto ovula ab oviductu adripiuntur. Nec dissimilia sunt reptilium ovaria, piscium autem simplicissima, membrana tenerrima ingentem ovulorum numerum includente.

§. 515. *Vasa et Nervi.*

Vasorum, quae has partes adeunt, dignissima est consideratio. Internae enim, scilicet ovarium, tubae et uterus, spermatica habent vasa, masculorum aemulo, nisi et breviora sint et magis flexuosa: minores et posteriores arteriae rami inter laminas peritonaei ad ovarium usque procedunt, ramulis in ovulorum membranas distributis: anteriores vero et exteriores per tubas uterum petunt, cum ramis hypogastricae arteriae communicantes: denique etiam cum epigastricae surculis. Venae, valvulis destitutae, plexus similes habent pampiniformes ac in viris.

Ex arteria autem hypogastrica per uterinam majorem id viscus sanguinis copiam accipit: ute-

rina enim cervicem uteri flexuoso cursu adgrediens serpentinos multos emittit ramusculos, inter tubas et uterum procedentes et cum spermaticae ramulis confluentes: alii rami vaginae provident, vesicae urinariae et ipsi intestino recto. Vaginalis arteria raro peculiaris, nonnunquam ex haemorrhoidea media nascitur, multo semper minor uterina, tandem in constrictorem musculum et cellulosum textum effusa. Ultimi uterinarum arteriarum fines oscillis hiant in uteri caveam, vel in villos abeunt humorem exhalantes.

Arteria pudenda communis cum ischiadica simul oriens, in externas partes diducta, haemorrhoideam mediam interdum emittit, saepissime etiam haemorrhoideas externas, perinaeam et clitorideam, qui quidem rami cum vesicalibus et ipsis femoralibus vasis communicant.

Venae, praeter spermaticas jam dictas, in hypogastricam confluunt, plexuum copia, pudendo, uterino, spermatico et vaginali, insignes. Cum arteriarum ultimis ramis manifesto communicant; nullis valvulis distinctae, sed ingentis dilatationis capaces, ut gravidus uterus admirabili sanguinis copia abundet.

Nec desunt vasa lymphatica, venas comitantia, in ovariis praeprimis numerosa plexus formantia, unde per sparsas glandulas ductum thoracicum petunt, externarum vero partium vasa absorbentia in inguinales glandulas abeunt.

Nervi internorum viscerum a plexu sperma-

fico oriuntur, qui ganglia format cum renali et mesentericis plexibus cohaerentia: surculi eorum et plexus hypogastrici arterias circumdant; secretionibus faventes. Praeterea e primo lumbali nervo nascitur surculus ligamento tereti ipsique utero providens, tandem in monticulo Veneris terminatus: e secundo tertioque lumbali accipiunt nymphae surculos: e tertio sacrali autem plures nervi clitoridem et nymphas et vaginam adeunt: unde, quam separata sit harum partium sensilitas a vita uteri et ovariorum sensifera, luculenter patet.

B. Menstruus sanguinis cursus.

§. 516. *Tempora.*

Solius generis humani praerogativam dixi (§. 498) hunc sanguinis per circuitus fluxum, quod diffusus per animalium corpora instinctus in hominibus solis partes has seorsim regit, ratione tamen gubernatus. Ideo oritur, simulac efformatae sunt partes, abundans sanguinis impetus, quem in nullo alio, nec anthropomorpho, animali invenimus. Namque, quem sanguinis fluxum cum Aristotele veteres in simiis et aliis domesticis animalibus observasse sibi visi sunt, probabiliter jam ab Hallero ad furoris venerei effectum reducitur. Nec tamen in omnibus gentibus rato quodam ordine, eodemque modo occurrit: arcticis populis rarior est et aestate sola fere observandus: tropicis autem maturius instat, prius etiam cessans; praecocius etiam pubescunt delicatiores puellae, magnarum urbium

luxu emollitae; multo serius rusticae, corpore rigido et parum irritabili. Sub temperato coelo puellae tredecim aut quatuordecim annos natae prima ejus menstrui cursus vestigia experiri solent: recurrit autem in sanis quovis mense ad quadragesimumquintum aut quinquagesimum usque annum, quo primum turbari, dein vero penitus deficere solet. Quae utero gestant, destitutae esse eo fluxu consuescunt, ni rarioribus exemplis sanguine abundantium ad medium saltem graviditatis tempus supersit: frequentius in lactantibus recurrere solet.

§. 517. *Phaenomena.*

Solent autem, dum instat is fluxus, praecedere varia pahaenomena tum impulsi fortius sanguinis in has partes, tum turbati generatim circuitus, tum etiam adfectarum partium vicinarum. Frequentissimus est humoris seroso-albidi fluxus in puellis tenerioribus, ante menstrui sanguinis cursum, qui etiam postea nonnunquam nunciari illo solet. Dolores lumborum et crurum lassitudo tantum non semper menstrui fluxus praenuncii a sinubus venosis ossis sacri et vertebrarum lumbalium sanguine turgidis atque a nervis sacralibus et lumbalibus adfectis oriuntur (§. 355). Colici etiam dolores indicant abundantem in hypogastricis vasis sanguinem et plexuum mesentericorum, cum quibus nervi uterini cohaerent, adfectiones (§. 515). Accedunt imi ventris inflatio et calidi humoris quasi in pudenda depluentis sensus: tum vero magis universalia: turgor vasorum, maculae rubrae aut exan-

themata, pulsus concitati turbulentique, noctes vel insomnes vel insomniis impeditae, capitis dolores, vertigines et hallucinationes sensuum.

Quibus praegressis stillare incipit e vasis et uteri et ipsius vaginae sanguis vel purus floridusque, vel parum serosus vel etiam spissior et nonnihil lividus, qui et in sanis virginibus nescio quid singularis olere solet et celeriter corrumpi: unde, licet venenatum habere eum sanguinem, superstitiosum sit, negari tamen nequit, halitus quosdam simul emitti, qui in distans agere et fermentationem vini aut cerevisiae producere possunt. Quod cum non semel expertus fuerim, persuasissimum habeo, in eo sanguine aliquid excrementitii evacuari.

Solet autem, si valetudo optima est, per quatuor dies continuos, noctu minus, stillare tantum sanguinis, ut paullo ultra libram fere pondus totius semel excreti sanguinis aestimaveris. Quo quidem fluxu et infirmantur vires et habitus faciei livoris aliquid adipiscitur.

§. 518. *Fontes.*

Fontes ejus fluxus haud ab omnibus iidem ponuntur. Arterias equidem certo capillares e villis fundere sanguinem persuadeor, cum a Kaauw-Boerhaavii inde temporibus saepius manifesto visa fuerit ea origo. Quae arteriae licet et in hoc viscere continuo in venulas transeant, patuli tamen sunt earum fines in villis massa laxissima cellulosa clausis (§. 253) e quibus sine laceratione, ob impetum majorem, sanguinis expeditius effluere po-

test. Nec recte regesseris, cordis imperium nullum esse in menstruo cursu, aut periculum majus imminere, si arteriae fuderint eum cruorem, quandoquidem arteriae capillares cordis imperio subjectae non sunt, neque sanguinis ex iis cursus adeo hominem praecipitat ac ex arteriis rubris. Accedit, in secunda valetudine floridum esse, nec atrum aut lividum sanguinem, qualem in venis stagnantem facilius inveneris. Denique etiam concipi tantus sanguinis fluxus, qui in plethoricis saepe mire abundat, nequit, si e solis venarum ramulis proficiscitur.

Uteri autem eaedem quae vaginae partes in hac sanguinis effusione esse videntur. Exprimi enim sanguis e villis uteri potest, et interceptis menstruis turgent uteri vasa, et e cicatrice caesareae sectionis viderunt nonnulli, alii e prolapso inversoque utero sanguinem manifesto stillare. Neque tamen vaginae sua deroganda est pars, cum et ex ejus vasis viderimus sanguinem menstruum pluere, alii etiam observaverint, resecto penitus utero, superstitem tamen eum cursum fuisse.

§. 519. *Caussae.*

Cogitate meditateque hunc sanguinis fluxum periodicum perpendentibus, occurrit principio incrementum uteri et ovariorum in pubescentibus puellis manifestum, quo fit, ut uterus ante fere cartilagineus ac cum reliquo corpore malignius cohaerens, jam magis evolvatur, sanguinis plus recipiat et functionibus aptus fiat. Atque observationibus

constat, uniusmodi antea substantiam, dum menstrua instant et fluunt, in disparia secedere strata, quorum interius rubicundum leviterque inflammatum est, inflammatae etiam interdum tubae bestiarum, primo furore venereo concitatarum. Sensus quoque jam nascuntur, ante occulti aut nulli, cum novos sanguinis irruens stimulos importet. Quo fit, ut formetur etiam centrum actionis, quod in quovis organo activo nascitur: a fundo enim uteri inde deorsum procedit contractio, qua sanguinis guttae e vasis exprimuntur: similes nonnunquam dolores accedunt, qui in parturientibus occurrunt. Et ipsa voluptatis sensatio, novo et insueto modo vel castissimas puellas commovens, argumenti satis est, hoc sanguinis impetu uterum sensim functionibus adsuefieri, licet manifestum fibrarum et mediae substantiae cellulosae discrimen in virgineo utero nusquam appareat. Pertinent huc etiam Denmani observatio de membranae deciduae quadam specie in utero menstruum fluxum emittente et vulgaris alia de facillima conceptione proxime a menstruo cursu.

Haud exigui momenti ad illustrandam hanc rem esse arbitror Wintringhamii computationem, qua invenit, arterias muliebris corporis minori robore gaudere magisque ad venosam indolem accedere: esse enim rationem aortae descendentis in ariete ad robur ejusdem arteriae in ove ut 1108 : 1000, aut ut 1319: 2229 : et eamdem arteriam semet habere ad venam cavam in ariete, ut 1238 : 1000, in ove ut 1166 : 1000 : unde exploratum est,

minus esse robur arteriarum, minusque earum et venarum discrimen in feminis quam in maribus. Capaciorem etiam esse arteriam descendentem in ove quam in ariete, ratione 1105 : 1000; quod, quam necessarium sit et idoneum e majori pelvis ambitu ac capacioribus organis muliebribus luculenter patet Itaque et major sanguinis abundantia in aorta descendente et viscerum generationi dicatorum manifestior ea aetate evolutio et laxitas arteriarum expediunt sanguinis eum cursum.

Quibus caussis accedit arteriarum uterinarum multiplex plicis gyrisque serpentinis convolutio, qua tardatur sanguis, ne illico in venas recipiatur, eo minus huic negotio aptas, quo minor est arteriarum ad easdem ratio. Retentus igitur in minimis ramulis sanguis, priusquam novae irruant undae, tantum abest ut protinus effluere possit, ut potius humor albus mucosus in puellis excernatur, donec novo impetu, majore etiam sanguinis copia parata, cancellos perruperit, arterias capillares implens ac ex his tandem secernendus. Ex quo intelligitur, neque arterias rumpi, neque e collecto in sinubus uteri venosis sanguine fluxum hunc exponendum esse, sed ex arteriarum aucta capacitate et transitu ejusdem in vasa capillaria.

Cur menses in bestiis non cieantur, praeter ea, quae jam supra (§. 516) monui, posset etiam inde exponi, quod celsus humani corporis et erectus status majorem sanguinis gravitate prementis impetum versus inferiora producat: quae caussa, licet eam nec unicam nec gravissimam arbitrer,

confert tamen omnino aliquid ad menses trahendos. Haudquaquam autem in vetulis pergere is cursus potest, ob venarum praevalentem, arteriarum imminutam vim (§. 175), ob sanguinis penum minorem et rigescentia paullatim vasa. Neque in gravidis aut lactantibus vulgo menstrua observantur, quoniam sanguinis impetus in alia negotia novasque consumitur secretiones.

Cum interna generationis organa a gangliis regantur (§. 515), periodica menstruorum indoles inde elucet (§. 66. 129). Neque tamen facile quis dixerit, cum menstruis potius quam aliis circuitibus is fluxus recurrat, ni in lege universali gangliorum vitae sensiferae praefixa acquieverit. Atque minus necessariam esse eam periodum, inde videmus, quod et climata et victus ratio et peculiaris constitutio magnam habeant efficaciam ad accelerandos aut retardandos eos circuitus.

Gangliorum vis in producendo eo cursu potest et inde declarari, quod puellae, quibus menstruus fluxus imminet, expeditus a magnetismo animali adficiantur, et nonnullae per se somnambulae fiant (§. 394). Huc quoque facit praecepes earum status, quibus febre nervosa occupatis menstrua fluere incipiunt, ac recursus morborum facillimus, si convalescentes mensibus purgantur.

C. De mammis et lacte.

§. 520. *Mammarum varietates per animalia.*

Eximium decus muliebris corporis consideraturis principio occurrit summa quae id et ubera animalium reliquorum intercedit differentia. Semiglobosa enim forma, duriuscula in virginibus indoles, tenerrima cutis et interna etiam fabrica in nullo alio animali recurrunt, unde praestantissimam formarum elegantiam limitibus partium undulatis et circularibus exprimere et sensu pulchritudinis a tenerrima infantia inde nos imbuere voluisse naturam patet. Infans enim recens natus nihil prius videt atque contrectat, quam orbes illos lacteos, mollissimos, quorum formam et adspectum deinceps omnis quasi venustatis instar habebit.

Dedit quidem natura omnibus animalibus viviparis ubera, excepto unico fere ornithorhyncho, sed tantam in his posuit varietatem, ut nec positus, nec numerus, nec forma ullibi congruant. In pectore, pariter ut homo, sed abunde diversas papillas potius quam mammas gerunt simiae, elephantes et vespertiliones, in abdomine reliqua, in quibus multa etiam pectus simul consitum papillis habent. Numerus earum partium cum copia foetuum fere ubique congruit, ut binas tantummodo femina gerat, paucis rarioribus exceptis exemplis, binas etiam animalia anthropomorpha, multo plu-

res ea animalia, quae foecunditate humanum genus superant.

Viviparis animalibus necessaria sunt haec organa, ut proles exclusa maternis humoribus maxime idoneis alatur et incrementum acquirat. In oviparis vitellus alimentum praebet, cum ductus vitello-intestinales s. apophyses in venam embryonis portarum abeant, eumque humorem albumine mistum huic venae advehant. Transitum aut ab oviparis ad vivipara natura in jaculo et didelphide ostendit, ubi mammae papillis quaternis instructae marsupio inclusae, peculiaribus ossibus et musculis instructo, ita vulvae approximantur, ut exclusus foetus immaturus, pauculorum granorum pondere, sola uteri gelatina eousque nutritus, idoneum possit alimentum ex iis papillis capere (*Barton's facts relatto opossum* Philadelph. 1806. 8). Et in ipsis avibus gravinoris ingluvies, post ovorum incubationem secernit humorem cinereum nutritium, quo pulli aluntur.

Nec desunt masculis, ut ipsis animalibus, mammae, alimento simili secernendo aptae, quod variis domesticorum animalium exemplis Blumenbachius illustravit (*Hannöv magaz.* 1787, p. 753).

§. 521. *Interna fabrica.*

Mammae muliebres ita naturaliter in pectore collocatae sunt, ut a secunda aut tertia ad sextam usque costam utrinque musculo pectorali insideant: centro duriusculo roseo rugulosoque, quod *papillam*

vocamus, areola fusca vel rosea, aciuis cryptisque consita cinctam. Cutis totius mammae color candidus, maxime in iis, quae fulvis capillis caesiisque oculis gaudent, parum obscurior, si ater capillorum oculorumque color adest: textus cutis tenerrimus, in virginibus elasticus, flaccidior post partum. Totus vero mammarum ambitus tela adiposa constituitur atque ita firmatur, ut partes omnes contentas et secum jungat et cum subjacentibus musculis. Volumen inde mammarum et incrementum pendere, si adipis major copia secernatur, non sine veri specie est, licet aliae et graviores caussae accedant.

Interna mammarum fabrica glandulosa est, nec sine jure, ob acinos copiosos, ductibus excretoriis praeditos, cum aliis conglomeratis et ipsis salivalibus comparaveris. Forma ejus glandulae ovalis est, in longitudinem parum productior, appendiculis instructa, inter quos adeps procedit, ut laevitas et globosa forma inde oriatur. Acini, tela cellulosa juncti, lobulos efficiunt, eodem textu distinctos: ipsi vero acini nil nisi congeriem vasorum nervorumque ostendunt; illis pariter radiatim dispositis ac in aliis organis secernentibus. Occurrunt vasis radii ductuum excretoriorum (§. 251. 255), qui *galactophori s. lactiferi* vocantur, in majores ramos sensim confluentes amplosque denique sinus sub areolis formantes. Ex iis vero sinubus multo angustiores ductuli iterum emergunt, ad papillam humores vecturi. Numerus et sinuum et ductuum satis incertus est, a quindenis enim ad vicenos va-

riant. Nullibi autem vel ductus lactiferos vel sinus singulos secum aut cum venis confluere exploratum habemus, auctoritate inprimis utriusque Meckelli moti.

Decurrunt tandem, quivis seorsim, ductuli galactophori per cellulosam telam papillarum, in quas radiatim coëunt, ac hiant in superficie rugosa ostiolis singulis. Papillae, sensu acerrimo instructae, nervis copiosis et vasculis perreptantur, unde irritatae simili modo turgere adrigique consuescunt ac penis glans. Areola, papillam ambiens, rosea in tenerioribus et juvenculis, fusca in rigidioribus feminis et aetate jam confirmata, tenerrimam habet epidermidem, quam papillae sensiles in virginibus penetrant, ut rete mucosum manifesto colorem eum producere videas (§. 262). Folliculi seu acini sebacei subsunt, pilis etiam in maribus obsiti, qui in racemulos collecti ostilios hiant, ac, teste Morgagnio, humorem nonnunquam, lacti similem, plerumque vero nil nisi unguen lubricans exsudant, quo papillae durities et sensus acerrimus mitigatur.

§. 522. *Vasa et Nervi.*

Sanguinem adsumunt mammae tum e mammaria interna, quae ab subclavia nata, ramo profundo inter peritonaeum et musculos abdominis rectos descendente cum epigastricae ramis adscendentibus confunditur; alium ramum vero, intercostalem internum, emittit, qui, penetratis musculis, in mammas progreditur, serpentinis flexibus conti-

nuo secum confluentibus, et in papillas usque porrectis. Praeterea et axillaris arteria plures ramos in exteriores mammarum margines promit, similesque ramuli ex acromiali et thoracicis superficiem mammarum tendunt. Anastomosibus eae arteriae secum cohaerentes, largissimam sanguinis copiam mammis advehere debent.

Reducitur sanguis venis copiosis, per cutim teneram coeruleo colore saepe perlucentibus, circulo etiam circa areolam formato. Vena mammaria interna cum homonyma arteria cellulosae ope telae juncta, et cum ramulis epigastricae pariter confluens, in subclaviam venam effunditur; thoracica vero ex externis partibus reducem sanguinem in axillarem remittit.

Vasorum absorbentium duplices sunt plexus: alter externus, arteriarum thoracicarum comes, in glandulas axillares ramulis copiosis terminatur, ut sine negotio in lactantibus mulieribus turgentia ea vasa tangere et conspicere possis: alter vero internus, ad pectoris internam superficiem progreditur, ubi receptis aliis plexibus abdominalibus, juxta sterni marginem, per plures glandulas conglobatas adscendit, donec in venae subclaviae ostium effundat lympham. Qui quidem lymphae cursus nonnunquam doloribus ad sternum in carcinomate mammae ortis, Campero teste, proditur.

Nervi tum e sympathico magno, tum e tertio quartoque cervicalium oriuntur: utriusque imperium gangliosum est. Ex intercostali rami nascuntur arterias thoracicas comitantes, glandis acinis

providentes, partim tamen etiam in cutim abeuntes: sed praeprimis haec nervos accipit e cervicalibus, qui cum internis plexibus numerosis coëunt.

§. 523. *Caussae secretionis. Consensus cum utero.*

Mammae suppari aetate cum utero evolvuntur. Ante enim pubertatem flaccidae aut nullae, papillis solis extantibus, glandula adeo collapsa est, ut a virili mamma discerni nequeat. Nihilominus secernit mammarum infantilium glandula humorem lymphaticum, quem et in recens natis et in puellis aetate majoribus facillime exprimere possumus. Ut vero pubescere incipit juvencula, cum impetu novo sanguinis versus uterum tumescunt etiam mammae, durescunt, doloribusque saepius tendentibus occupantur. Unde, quantum sit virium vegetativarum in his partibus augmentum, quantoque connubio cum utero cohaereant, efficitur. Neque enim solum corporis incrementum, nec adipis depositi copia id augmentum sufficienter exponunt, cum nulla saepe sit ratio inter corporis totius incrementum et auctam mammarum molem, cumque tela minus adiposa quam ipsa increscat glandula. Patet etiam is consensus e contrectatione mammarum, papillarum inprimis, igniculos voluptatis ciente, quod nequaquam in alia parte observatur. Patet dein e majori mammarum tumore in gravidis, e secretione lactis post partum, e morbis denique uterinis et cessantibus ipsis menstruis adsiduo simul mammas adficientibus.

Qui quidem consensus etiamsi tritissimus sit, exponi tamen nec e vasorum aut nervorum confluxu, nec e similitudine quadam functionum, sed e sola adsociatione potest (§. 73. 74). Irritum autem esset, contra eos arma sumere, qui mammis cum testibus comparatis, aenigmata omnia expedire sibi videntur.

Ut functionem suam perficiant, necesse est mammae magis magisque irritentur, sanguis adsiduo copiosius irruat et ciborum idonea copia ingeratur. Hinc, licet vulgo graviditas partusque eum statum producant, haud tamen rarissima sunt virginum exempla, quarum mammae verum lac secernerent, si continuo suaviter sugendo irritarentur: quod de capris in insula Lemno suo jam tempore Aristoteles memoriae tradidit (*Hist. anim. III.* 20). Et singulare est, lac, etsi abunde secretum, nisi suctio infantis accesserit, iterum sensim absorberi et evanescere; regredi etiam, et sine ulla fere noxa, si lacte desuescimus infantem. Quod quidem plerique veterum inprimis auctorum e transitu proximo lactis in sanguinem exposuerunt, adsumta ductuum lactiferorum cum venis anastomosi et in auxilium vocata observatione de lactis praesentia in aliis partibus, quibus tandem accessit opinio de ejus humoris cum chylo summa adfinitate, ut proxime ex hoc secedere ac iterum in eum abire possit.

A veritate tamen aliena haec sunt commenta, siquidem nulla proxima consortio ductuum eorum cum venis sanguiferis, nec alius transitus lactis in

sanguinem statui potest, quam absorbti per vasa lymphatica et in glandulis penitus mutati (§. 248). Inde, si quis lacti simillimus humor alibi et in sanguine ipso post repressam lactis e mammis excretionem animadversus fuerit, mistione tamen dissimilem eum deprehenderis, ut minus e proximo lactis transitu quam e nova et vicaria quidem secretione explicare possis.

Chylum autem in lac proxime abire, inde vulgo effecerunt, quod maxima pabuli vel alimenti copia in lac convertatur, ut etiam plus hujus nonnunquam de mammis fluat, quam quod ingestum fuerit, et celerrime quidem haec excretio post pastum fiat, cum saepe horae vix aliquot quadrantes elapsi fuerint. Atque ipsam alimentorum peculiarem qualitatem ipsaque elementa protinus in lacte deprehendi, exploratum habemus. Nihil enim est tritius, quam purgantia medicamenta nutrici propinata infanti etiam alvum ducere; salsas vero carnes et digestu difficiles per lactationem infanti nocere digestionemque turbare; armentorum deinde lac balsamicarum herbarum, allii, absynthii et croci odores saporesque adsumere. Quae quidem licet transitum elementorum quorumdam e cibis in lac secretum probant, male tamen intelliguntur, si ad universi omnino chyli indolem in lacte praesentem traduxeris.

Nec omnes humorum qualitates lac participat, siquidem vulgaria sunt exempla mulierum peste, febribus contagiosis, hydrophobia, lue venerea aliisque morbis occupatarum, quae impune tamen infantes lactaverint.

§. 524. *Continuatio.*

Sui omnino est generis secretio, quae e sanguine, nec proxime e chylo, humorem parat peculiarem et ab omnibus aliis diversum, licet quibusdam similiorem, ut in eos etiam facilius mutari possit (§. 244. 245). Magna autem est vis vitalis efficacia in parando et mutando eo humore. Sicut novo foetus increscentis stimulo per adsociationem mammae turgescunt, post partum denique lacte abundantes, ita aetate ea, qua menses cessant, mammae etiam collabuntur, nulli ejusmodi secretioni postea aptae, si a rarissimis discesseris exemplis vetularum reviviscentium, quae lac iterum in mammis habere inciperent, recuperato simul visu, renascentibus novis dentibus comaque juvenili (*Sinclair's* Code of health, *I. p.* 68 s.).

Insignis etiam vitae sensiferae efficacia in hac, sicut in aliis secretionibus, mutandis (§. 248. 249), inde elucet, quod quivis vehementior animi adfectus, irae exemplo et terroris et moestitiae, lactis indolem alienare et secretionem etiam impedire possit.

§. 525. *Analysis lactis chemica.*

Quae modo de peculiari lactis qualitate praecepi, optime illustrantur analysi hujus humoris chemica, nostra demum memoria Fourcroyi, Parmenterii et Deyeusii eximio studio agitata. Nunciat autem vulgo lactis secretionem effluxus humoris velut saponacei tenuis, in cujus superficie flocci ap-

parent, nullum tamen butyrum: *colostrum* id vocant. Haud coagulatur id ab acidis, quae coire lac jubent, albuminis acescentis copiam continet, a casei natura tamen alieni: nec butyrum secedit, licet multae partes oleosae insint. Itaque latex is a lacte eo differre videtur, quod immaturus sit et imperfectus, neque intimam habeat particularum mistionem: saponacea ejus indoles tenerrimorum infantum alvo ducendae idonea est.

Lac ipsum, sensim e colostro perfectius, vera emulsio opaca, satis cohaerens, ponderosior aqua, ut tamen levissimum sit humanum, gravissimum ovinum lac, odore singulari nonnunquam acidulo et sapore dulci conspicua, ad minorem aestus gradum, quam aqua, ebullit, in superficiem missa caseosa pellicula, superstite seroso humore, cujus carbo kali muriaticum, natrum et calcem phosphoricam continet, ceterum scatente etiam acido prussico et ammoniaco carbonico oleoque animali. Cum kali muriaticum sanguini haudquaquam insit, Rouellius inde collegit, lac vel e chylo proxime, neque e sanguine parari, vel natrum sanguini inhaerens metamorphosin pati, dum in mammas abeat. Huic vero sententiae necesse est adsentiamur, cum alia etiam in secretionibus mutatorum alcalium exempla exstent (§. 159). Serum igitur lactis a sero sanguinis hac potissimum particula differens ingentes indicat sanguinis mutationes: multo minores cremor. Is enim ad aërem tepidiusculum separatus, oleosas particulas continens, odora etiam alimentorum elementa et ipsos sapores manifestare

solet, si volatilia fuerint: cum oleum, hydrogenis et carbonici connubio constitutum, expeditius hydrogeneas particulas secum trahat.

Memorabilis est fermentationis differentia, in quam lac sibi commissum vergit. Tritissimum est, acescere, maxime si atmosphaera subito tempestatibus mutatur, aut si potius electricitatis vicissitudines occurrunt. Secedit autem in serum et coagulum, illius acescente indole alteram differentiam a sanguinis sero constituente. Acor ille, quem nonnulli *galactici* nomine proprium habent, alcohole addito, in aceticum acidum transit. Additis etiam lacti recenti vel bullienti acidis protinus separantur binae illae partes, cum coagulum seu caseosa pars minus acidum attrahat quam serum. Alcalinis substantiis iterum solvitur coagulum et intima mistio lactis restituitur. Si cum kali carbonico fluido coquitur caseosa pars soluta, in olei carbonici speciem transit, subrubicundo colore tinctam, quam Boerhaavius immerito cum sanguine composuit.

Alia fermentatio est vinosa lactis, quam subit, magna copia calori supra sexagesimum Fahrenheitiani thermometri gradum expositum et jugiter agitatum: emissa principio specie aëriformi, acido carbonico constituta, dein vero acescens lac destillatum, saccharina substantia in spiritum transit, vini alcoholi simili. Tertia fermentationis species, putrida, abest fere a lacte, soli caseo propria.

§. 526. *Continuatio.*

Saccharina substantia, quam lac humanum maxima continet copia, paullo minori jumentarium, asininum, dein caprinum, post vaccinum et minimam fere quantitatem ovinum, evaporato lactis sero parata, crystallos format parallelepipedeas, in aqua paullo aegrius solvendas quam saccharum vulgare a quo etiam differt aëre hydrogeneo carbonico, quem evolvit, et muco inprimis intimo misto. Cum Scheelius ope acidi nitrici mutaverit hanc substantiam in acidum oxalicum, cumque in acetum abeat, possemus inde colligere, haud peculiaris esse naturae, sed vegetabilis acidi modum quemdam, muco solummodo nupti, qui unicum est animalis originis testimonium, cum ammoniaci absentia et azotici explorata esse videatur.

Multo magis animalis est caseosa lactis pars, quam abundantem praeprimis habet lac vaccinum, ovinum et caprinum, parca vero copia humanum et jumentarium. Cum albumine quidem congruit, sed admistas habet partes oleosas et glutinosas. Butyrum denique, seu oleosas particulas, oxygene attracto formari Fourcroyus statuerat, refutatus a Parmenterio, quod lac nullum oxygenes absorbeat, nec cremoris copia major eliciatur e lacte aëri oxygeneo incluso. Maxima copia inest caprino et ovino lacti, paullo minor vaccino et jumentario, minima humano et asinino.

Quibus particulis lactis expositis, luce meridiana clarius patet, quam longe absit a chyli mistio-

ne. Hic enim albuminosus liquor, azotico praegnans et ferro oxydato et acido prussico et ammoniaco, nullum complectitur oleum, nullum saccharum. neque in fermentationes eas, quas lac subit, abire potest (§. 146). Nec cum lympha coagulabili ullo modo est commutandum, quippe quae animali maxime mistione diversa est (§. 159).

Lactis autem utilitates in alendo infanti eae potissimum esse videntur, ut sacchari intimo et albuminis connubio expeditissime converti in chylum possit: bilis enim accessus mitigare acorem potest et homogeneum magis producere laticem, facillime a vasis chyliferis recipiendum. Itaque lactis species, quae saccharo inprimis abundant, multo salubriores generi humano sunt, quam quae caseo aut butyro scatent: necessitate coacti solemus vaccinum lac saccharo miscere, antequam infantibus teneris id propinemus.

CAP. III.

DE FORMATIONE FOETUS.

§. 527. *Foecundatio in androgynis.*

Organa generationi dicata, priusquam in se invicem egerint, solummodo nutriuntur, tanquam partes organismi: reproductio in sola subsistit vegetatione. Neque tamen desunt vestigia dilatatae quasi efficaciae et transgressus ultra limites in menstruo cursu et pollutione virili (§. 498. 516). Alterna vero eorum organorum unio intimaque com-

mistio elicit activitatem mirificam, qua generi propagando apta fiunt.

Magna est et gravissima quaestio de vero modo, quo haec mistio ac unio fiat: necessaria sit humorum ipsorum utriusque sexus chemica aut mechanica mistio, an alio etiam modo, ac per distans, foecundans latex in ovula agere possit. Quodsi principio ad inchoatas descendimus naturas et ad animalia mollusca androgyna, supra jam (§. 495) monuimus, viscera quidem foecundationi inservientia ovariis aut oviductibus contigua esse, nec tamen semper penem cum testibus cohaerere, nec semper cavum esse, ut ullo modo semen possit per eum projici. Id Meckelius tertius nuper etiam (*Beytr. zur vergl. anat. I.*) in tethye leporina ostendit. Itaque in his animalculis, simulac penis vel solidus vulvae inditur, internorum viscerum ea fit conjunctio, ut foecundans liquor agere in ovarium possit, quod Galvanicae fere catenae speciem sistit.

Alia sunt animalia, pisces et reptilia, quorum foecundatio vel naturaliter extra corpus perficitur, vel arte demum perfici possit. Notissima sunt Spallanzanii experimenta in bufonibus, ranis et salamandris instituta, quorum animalium ova excreta foecundavit spermate extra corpus in vasis etiam per aliquot horas servato, imo aquae ingenti copia attenuato. Quibus experimentis si omnino fides habenda est, nequaquam in distans agere horum animalium sperma, sed virtutem amittere jam ad tertiam lineae distantiam, probabile est. In canibus

idem clarissimus vir artificialem instituit foecundationem, injecto per vulvam spermate virili.

§. 528. *Semen masculum quo pertingat.*

Pleraque vero superiorum ordinum animalia semen projiciunt in vulvam, quod nonnulli cum simili mulieris humore commistum novi animalis primordium existimarunt. Excerni enim ex ipsis ovariis atque deferri per tubas in uterum humorem spermatis virilis aemulum, cum Galeno et nuperi, ipseque Buffonius, crediderunt, falsi sine dubio muci excretione, quae in summa venerei amplexus voluptate e lacunis vaginae et cryptis muciferis fit, neque alium habet cum foecundatione ipsa nexum nisi quod momentum indicet, quo totius visceris orgasmus conceptioni favet.

Semen autem virile in uterum penetrare veteribus persuasissimum, ab Harvaeo primo negatum fuit, quoniam in caprearum aliorumque animalium utero nullum potuerit ejus humoris vestigium invenire. Atque penetrare quidem in uterum semen nequivit, orificio uteri penitus clauso aut coalito, vel hymene illaeso, vel vagina arctissime etiam per tumores constricta, quorum vitiorum, salva tamen conceptione, exempla congessit Hallerus (*Elem. phys. VIII.* 20). Parvitas etiam penis aut ejus loco papillae duae in gallo et in aliis avibus argumenti satis esse et Harvaeo et Swammerdammio videbantur, nullam seminis virilis projectionem in uterum fieri. Et, qui contrarium adfir-

inantes Ruyschius, Cheseldenius, Leeuwenhoekius et Vallisnerius semen ipsum crediderunt in utero muliebri et in tubis Fallopianis, imo in ipso ovario animadvertisse, nihil nisi externam inventi humoris cum semine similitudinem adducere potuerunt, cum nulla experimenta ad evincendam seminis naturam instituerint et mucus ipsis inquilinus imponere potuerit. Neque tamen eo minus Hallerus pristinarum scholarum opinioni adsentitur, tum propter penis longitudinem cum vulvae animalium mensura fere semper congruam, tum ob saltum insignem projecti seminis, tum ob sterilem coïtum, si semen in vulvam projectum rursus elabitur, tum denique propter auctoritatem, quam et suis et Ruyschii observationibus, de humore post coïtum foecundum in utero reperto et spermatis simillimo, tribuit.

Quae quidem argumenta satis infirma esse videntur. Namque genitalium utriusque sexus concentus quidam ac conspiratio necessaria sine dubio est ad ciendam idoneam voluptatem, etiamsi ejaculatio seminis in uterum usque haud contingat et ipse titillationis summus sensus, quem mulieres testantur, si penis orificii marginem attigerit, nil nisi summam ejus partis sensilitatem probat, sicut aliud quid e frictione clitoridis conjectura consequi nequimus. Retentio seminis in foecundo coïtu summam indicat receptivitatem et vasorum absorbentium activitatem, quae in irritatis partibus muliebribus locum obtinet. Duplex etiam penis cum duplici utero jaculi consensus infirmum praebet ar-

gumentum, cum, Billarderio et Homio testibus, uteri cornua tantopere curvata et fundo hactenus aptata sint, ut nullo modo sperma penetrare possit.

§. 529. *Sola aura seminalis incitat.*

Quodsi etiam largiremur, semen virile in uterum projici, minime sequeretur, in tubas abire Fallopianas atque ipsum adgredi ovarium. Id quidem jam analogia regni vegetabilis dubium redditur; pollen enim stigmati applicatum, nequaquam in styli partes internas aut ipsum ovarium abit. Et nuperis videtur Haightoni experimentis is transitus seminis ad ovaria usque penitus refutari. Namque, discissa altera cuniculorum tuba Fallopiana, ejus lateris ovarium corpora quidem lutea ostendit, nullam vero foecundationem: atque cum quadragintaocto horae post coïtum elapsae essent, discissis eo tempore tubis ovaria quidem corpora lutea habebant, nequaquam tamen uterus eodem latere foetus. Inde Haightonus efficit, per omne id temporis spatium tubas nihil seminis foecundantis ad ovaria advexisse, licet ovula ob consensum rupta et corpora lutea formata fuerint. Quibus experimentis cum denegandа haudquaquam fides sit, intelligitur, halitum solum, seu auram seminalem, quam gravissimi momenti instar habere supra jam (§. 504) docuimus, sufficere, ut stimulus is cum ovario communicetur, quem sensim excretio ovuli ac evolutio embryonis sequuntur. Ea autem tubarum actio, qua ovula rupta adrepta convehi in uterum cre-

duntur, in cuniculis saltem serius contingere debet, quam primis quadragintaocto horis. Saumarezius quidem ex analogia reptilium et piscium infirmare Haightoni sententiam studet, sed observatio ejus de aethereo fluido fimbrias tubarum in cuniculo foecundato irrigante, huc facere haud videtur, cum manifesto aliena sit a seminis virilis lentore, neque uti analogia ad stabiliendas naturae leges possumus, ni confiteamur, adminiculis variis sibi placere naturam ad eumdem finem consequendum pariter idoneis (*Introit. p.* 14 *s.*).

Aliam Grasmeyerus protulit sententiam, semen nimirum virile vaginae vasis lymphaticis absorberi et ad ovarium deponi, quod confirmari lenta foetus evolutione ipsi videretur. Neque tamen satis probabilitatis habet ea opinio, cum vasa ea lymphatica nec recta ad ovaria tendant, nec glandulas praetereant, in quibus mutatio seminis contingere debet; cum dein prima ovulorum separatio aut ruptio illico conceptionem sequatur, et latissima stimuli propagatio in coïtu manifesta sit.

§. 530. *Mutationes ovarii et ovulorum.*

Jam vero mutationes vestigandae sunt, quae foecundatione in tubis et ovariis gignuntur. In oestro ipso venereo uterus et tubae et ipsa ovaria inflammantur, turgent, sanguineque copioso, in animalibus etiam fusco aut nigro, abundant. Tubae fimbriis suis amplexantur ovarium, ut etiam post coïtum Cruikshankius fere detrahere eas nequiverit. Ovula ipsa inflammantur, ut per villos

arteriosus sanguis violentius irruat et maculae fuscae in ovario oriantur. Quo facto separantur ovula turgida, claro limpidoque latice albuminoso repleta duplicique sensim membrana vestita: quamdiu vero adhaerent ovario, is locus, quo sedebant, calycis forma in bestiis, mutatur, ob secretionem in cellulari tela auctam. Itaque oriuntur corpora ovariorum lutea ex ovulis separatis, vel per foecundationem ipsam vel per orgasmum foecundationi aemulum. Cum Hallero quidem, Morgagnio et Haightonio a plerisque auctoribus statutum est virginitatis laesae certissimum testimonium corporum luteorum praesentia. Sed et Buffonius olim in animalibus nullum coïtum passis, et Brugnonius nostra memoria in mulabus, a nullo mari compressis, ea corpora vidit, unde cum Blumenbachio recte adfirmaveris, non coïtum solum necessarium esse, sed imaginatione etiam et aliis voluptatibus excitatum orgasmum sufficere, ut ovula ea rumpantur.

Non credo, quempiam vel disertius Hallero vel studiosius ortum eorum corporum descripsisse. Ab hora autem inde vigesimaquarta in animalium foecundatorum ovariis vidit membranam ovuli spissescentem, inflammatam, floccis evidentioribus et striis sanguineis in ipsa ovuli cavea. Tunc in basi ejus ovuli papillae muliebris speciem referebat corpus spongiosum, sanguineum, cavum, acinosum, membrana ovarii tectum: fovea vel rima dein clauditur, aut progrediente graviditate deprimitur, rimulae vestigio duntaxat superstite, et vasis sem-

per copiosis perreptantibus. Color sensim mutatur, ut e rubro flavicundus fiat; moles etiam minuitur, quae statim a conceptione magnam ovarii partem occuparet.

Buffonii est adsertio, in eorum corporum latice moleculas nidulari organicas, quae pariter ac in semine virili jam ante conceptionem parentur, quasque in uteri vaccini cornubus ipse repererit. Nullas autem ejusmodi moleculas seu animalcula spermatica in liquore corporum luteorum vel Ledermüllerus vel alii invenire potuerunt. Neque ante conceptionem existere possunt, quae post eam demum oriuntur, neque vesiculae limpidae, Buffonio ipso teste, quidquam ejusmodi continent.

§. 531. *Ovula in tubis et utero.*

Ovula ea de ovariis secedentia post aliquot dies in tubis et demum in utero visa sunt. Testes ejus rei habemus Regnerum Graafium, Schurigium, Wolfium, nuperis etiam temporibus Cruikshankium, qui, cum in cuniculis summa sedulitate progressum ovulorum observaverit, fidem omnino meretur. Tertii jam diei fine aut quarti saltem initio post coïtum ovaria fusca vidit, tubas et uterum nigrescentes et sanguine turgentes, corpora lutea parum depressa, margine crenatos lacero, sanguine plena, internam uteri faciem granulosam, corpusculis albidis plenam, tubas autem ipsas motu peristaltico insignes, e quibus specillo potuit vesiculas seu ovula duplici membrana cincta exprimere. Nihil, etiam septimo die, ea ovula continebant,

nisi limpidum laticem, neque ullum etiamnum foetus rudimentum. Et, cui altero post coïtum die tubam Fallopianam subligaverat, eo latere ovulum nullum ostendit, sed hydatidem, e degenerato ovulo ortam, ut igitur manifesta fit ovulorum haec per tubas via. Sexto et septimo die ovula duplici membrana instructa in cornubus uteri haerentia hactenus vidit, ut initio nullum intercedere vinculum peculiare videretur, uteri tamen maculae quaedam tumescentes eum nexum dein pararunt, atque, adhibito aceto aut vini spiritu in aqua limpida ovuli foetus vestigium, octavo saltem die, deprehendere potuit. Tum vero, i. e. septimo circiter die aut octavo, ovula in uteri maculas radiculas agere inque iis implantari coeperunt. Ovulorum moles in ipsis tubis jam augeri videtur; quae enim initio parvula sunt, ut milii granum aequent, ea pisorum fere magnitudinem eundo adipiscuntur. Sed omnia haec haud constanter eodem modo nec eodem tempore contingunt. In eadem enim animalium specie, pro varia receptivitatis ratione, modo praecocior modo tardior ovulorum progressus per tubas, variumque eorum incrementum observatur.

Quibus Cruikshankii fidissimis observationibus intelligitur, vesiculas ovarii vera esse animalium primordia, atque paullatim per tubas progredi, ut sedem in utero figant. Vallisnerii, Malpighii et Halleri, clarissimorum certe virorum, objectiones fidem derogare huic sententiae non valent. Quod enim apud rei Hallerus putat, neque se neque Vallisnerium in centenis experimentis ullum ovulo-

rum vestigium in tubis reperiisse, evertere adfirmativam probatissimamque nequit observationem. Atque, si hydatides fuisse aut spumam albuminosi liquoris, in sterili animali etiam visas, contenderint Hartamannus et Hallerus, Cruikshankii obstant animadversiones de duplici ovulorum membrana, deque foetus rudimento in iis detegendo. Neque fallere nos analogia hoc quidem exemplo potest, cum oviductuum cum tubis similitudinem, ovorumque in avibus manifestum progressum per illos exploratum habeamus. Difficultatis tamen haud parum habet Grafii adsertio, ovula, a se in tubis observata, decies fere minora fuisse iis, quae in ovario haeserint, unde, contra naturae leges, decrescere eundo primordia animalium colligeretur. Expeditur tamen ea difficultas Cruikshankii observationibus, qui easdem esse vesiculas, ex ovario projectas, quae sensim in tubis mole increscant, probavit. Confirmatur etiam nostra sententia vulgari gallinarum foecundatione, quae semel a gallo pressae plurima, alterum post alterum, ova ponunt.

Tubarum autem, utut fibrae musculares nondum demonstratae sint, motum esse peristaltico simillimum, ex iisdem observationibus discitur: quem motum sanguinis potissimum impetus ac aucta, ubi ante haud aderat, irritabilitas, producunt (§. 59. 61).

§. 532. *Corollaria inde sequentia.*

Plura ex his observationibus corollaria fluunt et memoratu quidem dignissima. Primum est, nec

oppositam sibi, nec magnopere diversam esse viviparorum generationem et oviparorum, cum et illa ex ovis gignantur. Quod jam in plantis observamus, ut bulbos simul et semina proferant, id et in inferioribus animalium ordinibus occurrit, aphidum exemplo, quae vere viviparae, oviparae vero autumno sunt. Et in crustaceis scorpii et onisci vivos foetus, reliqua ova edunt; in piscibus blennii et siluri quaedam species vivipari, alii ovipari sunt. Quid quod salamandrae et viperae in eodem ovario ova et vivos foetus dicuntur gerere. Aristoteles jam melius hoc ita exprimit: Ἔχις ζωοτοκεῖ μονον, ὠοτοκήσας ἐν ἀυτῷ πρῶτον (*Hist. anim. III.* 1. *V.* 34. *part. anim. IV.* 1). Ipsae etiam mulieres cum menstruo sanguine aut ab acribus humoribus injectis ova parere nonnunquam visae sunt.

Dein partes ovarii insignes in formationis negotio elucent. Primum quidem embryonis rudimentum naturaliter in limpido ovuli latice prius haud dispicitur, quam ovulo ad uteri parietes fixo. Sed extant tamen exempla plura nisus formativi adeo depravati aut alienati, ut organicae partes, dentes inprimis et pili et ossa integra et membra, in ovariis morbosis deprehenderentur. Morbosa ea ovaria cellulis constructa duplicem continere interdum substantiam visa sunt, alteram adiposam, mucosam alteram, nidulantibus in illa ossiculis et dentibus, in his vero pilorum cincinnis. Et ossa et dentes numerosissimi membranis gelatinosis vasculosis cincti, nonnunquam nullam habebant cum humanis

dentibus aut ossibus similitudinem. Unde haud sine veri quadam specie effici potest, nisum formativum stimulo coïtus adeo suscitari, ut positivo polo ossa dentesque, negativo pilos producat (*Autenrieth. in* Reils. *Arch. VII.* 290).

Potest etiam trajectus ovulorum per tubam impediri, ut vel tubae ipsis adhaerescant, floccis et villis ex inflammata tuba in ovum productis, vel in abdomen elabantur, peritonaeo dein aut alii finitimo visceri adfixa. Cui eventui ansam fere praebent tubae occlusio et coalitus parietum inflammatorum, vel praeternaturalis tubae nexus cum ligamento uteri lato, vel distorta indoles nimiaque ejus aut fimbriarum brevitas, ut rite adripere ovulum et promovere nequeant. Tum, ni sectione caesarea foetus extrahatur, in lucem edi nequit, sed putrescit fere aut obdurescit (*Weinknecht* De concept. extra uter. *Hal.* 1791).

§. 533. *Foetus prima vestigia.*

Proximum est, ut prima foetus in ovulo foecundato vestigia proponam. Quonam vero tempore ea primordia conspicienda sint, etiamnum ambigitur, licet Mauriceaus, Monrous et Brendelius tertio jam die vermiculi speciem in ovo humano nidulari perhibuerint. Temere id perhibitum est, si et de animalium ovo intelligitur, quanquam nec cum Autenriethio sentiamus, quarta demum septimana foetus vestigium primum apparere, cum nona pars gestationis in formando foetu consumatur. Sömmerringii enim menstruus foetus brachia jam

habebat, alius etiam pedes et oculos et vertebras dorsales. In cuniculis octavo die Cruikshankium prima foetus rudimenta dispexisse, supra retulimus: Hallerus testatur in cane die circiter 20, in ove die 19, Coiterus in sue die decima ea observasse. Nubecula autem primum in limpido ovuli latice apparet, et villis numerosis tota facies cingitur, quibus utero adhaeret. Duae membranae secedunt in humano ovo, tres in animali. Qua utero adhaeret, crassiori substantia vasculosa et fere carnea, ovulum cum macula cruenta uteri confervet. Haec sunt primae ovuli in uterum delati mutationes, cum ipsa foetus formatione synchronae: haec contingere in humano ovo tertia fere septimana persuasum habeo, quamvis et Osiander secunda septimana jam foetum duarum linearum longitudine vidisse testetur. Facillimus autem est error in conceptionis tempore aestimando.

Quanam ratione quoque ordine natura in formandis partibus progrediatur, inquirendum est, Wolfii autem et analogis meis in plantarum ovulo institutis observationibus comperimus, e latice albuminoso primum vesiculas seu bullas tenerrimas formari, qua quidem ratione natura probat, se iisdem formis per totum organicum regnum adstrictam esse. Est enim ovulum foecundatum eo temporis puncto cum animalculis infusoriis comparandum, quae simillimo modo vesiculis foeta esse eoque modo propagari supra monuimus (§. 487). Eadem similitudo cum inferioribus animalium ordinibus et postea observatur, siquidem vermiculum

dein refert et primis fere mensibus foetus humanus, gyrinorum fere adsimilis, nullo modo a foetibus bestiarum postea discernendus est. Substitit igitur natura in iis formis primitivis, dum infima animalia crearet, magis magisque vero evolvit ac elaboravit in superioribus animalium ordinibus, inferiorum formis ad tempus duntaxat adsumtis.

Tempora autem nec in omnibus animalibus, nec in eadem specie certa sunt et stabilia. Namque et optimis observatoribus, quibus libenter Meckelium tertium, collegam clarissimum, adnumero, contigit, foetus binos ejusdem certe aetatis investigare, quorum alter magis, minus alter formatus esset et evolutus. Hinc nec cor primum, et velut e nihilo provocatum, nec cerebrum pronunciemus. Cui principatum facillime in his quaestionibus tribueris, C. F. Wolfius, in ovo incubato primum maculam rotundam in vitelli superficie circulis cingi globulosis vidit. In centro formatur embryo, area cinctus, insulis quasi densiores globulos continentibus et hactenus in vasa mutatis, ut, dum color in rubrum vergit, irritabilitate aucta, humores jam sanguinis aemuli perrumpant globulos atque serie horum constituta canalem constituant (§. 23). Ea omnia in ovo incubato versus horam trigesimam fere sextam expediuntur. Tum vero formatio ulterius procedens vasculum centrale ampliat, quod cordis est vestigium, immobile primum, dein vero, quadragesima fere hora in pullo, saliens punctum constituens.

§. 534. *Formationis prima rudimenta.*

Quae quidem Wolfii in pullis incubatis observata, mutatis temporibus, ad foetus humani initia applicanda sunt, ut et externae formae simillimae sint. Primum, a Meckelio tertio exhibitum, foetus humani rudimentum, vix duas lineas longum, fabae compressae speciem refert, hinc lobatum aut crenatum, nullo funiculo umbilicali haerens, natans fere in ovo pollicari. E continuatis per varias embryonum aetates observationibus elucet, tum externam foetuum humanorum formam gyrinis primum similem, tum viscerum etiam aemulari globos caudatos, quos in cercariis et plerisque seminibus plantarum animadvertimus. Cor initio saccus simplex, dein duplicem constituit caveam, duplici etiam apice insignem, utramque vero nullo septo distinctam, quae primitiva forma cum inferiorum animalium corde congruit.

Intestinorum primam formationem et Wolfius et Okenius itemque Meckelius egregie illustrarunt. Ille pulli initium inter duplicem membranam vitellinam observatum ita evolvi, vidit, ut secundo jam incubationis die interna membrana per caput embryonis et caudam vaginae ad instar volveretur, distincta ab externa ope limpidi liquoris. *Amnion spurium* vocat Wolfius, quod ambeat embryonem per decem primos dies, ut gemmam arborum involucra. Ea membrana dein ante columnam vertebralem fixa marginibus elevatur, donec hi antrorsum conniventes caveam sistant, quae intestinorum

est primordium. Simillimum esse cavearum corporis humani ortum, Meckelius variis monstrorum exemplis adductis probavit, et vesicam urinariam initio apertam, ut inversam fere ac prolapsam sistat, dein convolvi et intus trahi docuit.

In sensuum organis oculi primi ut nobilissimi apparent: septima id fit hebdomade; aperti sunt et palpebris destituti ad undecimam usque hebdomadam: octava demum pori exigui aurium accedunt.

Primitiva embryonis forma etiam eo proxime accedit ad animalium speciem, quod hepar sit maximum, multilobum, uterus etiam ad quartum usque mensem bicornis, pedes fere caudam initio referant, oculi denique latera capitis utrinque parum compressi occupent. Manuum pedumque digiti ante secundi mensis finem in conspectum non prodeunt, neque genitalia externa: et pedes et brachia terminantur tuberculo globuloso, dein crenato, unde non sine veritatis quadam specie Meckelius efficit, talipedum vitium esse fere primitivae formae praeternaturalem moram. Prius autem manus formantur quam pedes, quibus evolutio genitalia etiam apparent. Memoratu dignissima est Sömmerringi observatio, quod sexuum discrimina vel in tenerrimis foetibus jam conspicua sint. Caput marium amplius, magis inaequale, brachia longiora, pectus angustius et venter; femellarum caput magis rotundum, brachia breviora, pectus latius et venter magis tumidus.

Ossa foetus principio gelatinosa, dein cartilagi-

nea sunt. Prima osseae indoles vestigia Senffius, collega clarissimus, in mandibulis et claviculis septima vidit hebdomade, nona in fronte, brachiis pedibusque: decima in occipite et scapula: post duodecimam, vero in plerisque ossibus.

§. 535. *Deformitatis ortus.*

Variarum deformitatum et monstrosarum partium originem ex hac potissimum doctrina elucidare possumus. Meckelius collega egregie animadvertit, gyrinorum formam in foetu conspicuam hactenus praecipue memorabilem esse, quod caput minime sit evolutum, maxime vero abdomen, quae forma si manet in foetu, abdomine magis magisque, minime autem capite evoluto, acephala oriuntur monstra, quae male ex hydrocephalo foetuum exponi supra jam (§. 362) monui. Sic labium leporinum et rictus lupinus sine negotio exponuntur e primitiva foetus formatione, quam in foetu septem septimanarum Meckelius ita observavit, ut narium orisque cavea unica fuerit, nullo excessu ossis maxillaris palatino etiamnum formato. Pectus etiam apertum et abdomen, spina bifida et farcimina manuum pedumve vices agentia ex hoc fonte explicantur. Nequaquam igitur mechanicas caussas aut morbos embryonum, ulcera sive hydatides, quod plurimi fecerunt, accusare licet.

Quibus omnibus rite perpensis, haud dubito contrariam plane Hallero sententiam pronunciare. Tantum nimirum abest, ut simul adsint partes omnes connexae, simul igitur arterias cum venis et

nervis et viscera omnia creata esse, ut potius evidentissimus sit naturae progressus a simplicissimis infimorum ordinum formationibus ad perfectissimam usque, quod tota foetus vita ulterius indagata luculenter confirmat. Quam antequam uberius illustremus, de ovi humani partibus idoneum est sermonem habere.

§. 536. *Ovi membranae: decidua et chorion.*

Simulac ovum per tubam delatum in utero radices agit, fit id turgoris ope et sanguinis irruentis impetu, ut externa ovis facies villos e vasculis copiosis promittat, quos et e facie uteri interna prodire conspexeris. Utriusque generis villi filamenta sistunt tenerrima saepe ramosa, sanguine mista, quae membranam extimam ovi duplicem constituunt, *deciduam* Huntero dictam, quam Aretaeus jam cognovisse videtur, cum duplicem uteri internam tunicam statuerit. Originem manifesto ducit e lympha coagulabili exsudante, quae dein in membranam abit vasculosam mollissime villosam, reticulatam, lamellosam, intima lamellae parte super ovo reflexa, quod totum obducit, diversa omnino ab externa chorii membrana, cum qua Baudelocquius commutavit, nec ejusdem structurae nec suppari aetate orta. Cum filamenta utriusque lamellae semet intercipientia intimeque juncta verum uteri cum ovo nexum stabiliant, arctissimus ille principio in vesicula umbilicali, dein vero in placenta est, in quam ita penetrat, ut haec possit incrassata

ac chorii lamina externa aucta membranae deciduae pars appellari. *Decidua* autem recte dicitur, cum rarissime, nec nisi in praecocissimis abortibus, integra in conspectum prodeat; plerumque rumpitur, fragmentis duntaxat in externa chorii superficie residuis.

Proxima est et ovo proprio tunica, *chiorion*, solida ea et densa, principio alba et perlucens, dein opaca et flavicunda, duabus laminis constituta, tela cellulari unitis et vasa plurima recipientibus, quae per internam laminam in placentam abeunt. Externa lamina primis graviditatis mensibus fungoso-flocculosa cum deflexae deciduae membranae villis confluit, placentae partem infantilem constituens. A quarto inde aut quinto mense ita coalescunt et calvescunt hae lamellae, ut unam fere faciant membranam, aegerrime et sola maceratione scissilem. Interna vero chorii lamina laevis tela cellulari laxa ad *amnion* subjacentem tunicam adhaerens, qua placentae partem concavam obducit, intime cum hac miscetur, neque tamen vasis pertexitur neque funiculum umbilicalem vestit, sed vasa solummodo placentae firmat et amicit.

Et animalium et plantarum ovis commune hoc involucrum varietatibus plurimis obnoxium est. Etenim jam in mammalibus nonnullis cum tota uteri interna facie cohaeret, ut in scrofa per posteriorem gestationis aetatem vasculis innumeris pertextum, tuberculis undique obsitum sit, quae in alveolos uteri immerguntur (*Fabric. Aquapend.* De form.

foet., *tab.* 23. *f.* 46). In bisulcis externa chorii facies plurimis carunculis flocculosis abundat, quae in glandulas uterinas seu cotyledones uteri radices agunt. In avium ovis ea membrana nec primitiva est nec solius involucri officio fungitur: oritur enim post quartum demum incubationis diem, formato jam pullo, vesica vasculosa in umbilici regione, quae sensim aucta totum dein testae ambitum intra albuminis membranam obvestit, pulmonum vices actura, mirabili et magnifico certe vasorum apparatu instructa, ut venae oxydatum, carbonico vero abundantem sanguinem arteriae ramosissimae vehant. Inferiorum animalium et plantarum ova chorion habent pulposo cellulosum, cujus pars in testae massam durescit, pars vero in liquamen solutum ad supplendum amnii liquorem et ad nutriendum embryonem impenditur

§. 537. *Amnios: liquor. Vesicula umbilicalis.*

Intimum denique embryonis involucrum est *amnios* tunica, tenera, vasis rubris destituta, albida, tela cellulari flocculenta, quae huic arctius adhaeret quam chorio, cum hoc velamento jungitur, obducit internam placentae partem, a qua tamen facilius secedit quam chorion, funiculo umbilicali firmiter inserta, ut, si prope a placenta funiculus umbilicalis ruptus fuerit, lacerae particulae hujus membranae ii adhaereant. Licet rubris vasis careat, negari tamen haud potest; vasculis capillaribus, praeprimis quae placentam ambit, pariter abundare

ac alias membranas serosas. Ea vasa capillaria eodem modo convoluta arbitratur Hubertus van den Bosch, ac glandularum cutanearum, quae transpirationi praesunt. Inde etiam Monrous vidit injectum per arteriam umbilicalem liquorem in amnii caveam exsudare, ac parvula vasa huic tunicae jam Vesalius tribuit et Arantius: minus bene Hobokenius et Cowperus glandulas citant, quas in humano saltem ovo conspicuas nequaquam habemus.

Humore abundat limpidissimo, eo copiosiori, quo propior origini foetus est. A tertio inde mense Puzosius credidit jam pondere foetus superari: post magis decrescit, ut in partu unica fere libra prosiliat, si octo libras infans pendit. Odore gaudet singulari, mucido, spermatis virilis non absimili, sapore salso subdulci, lactis seri aemulo. Albida et limpidissima indoles non impedit quin flocci deponantur, caseosi indumenti forma partes cutis infantilis obsidentes. Specifici ponderis rationem ad aquae destillatae pondus Paullus Scheelius invenit ut 486 : 493. Crotonis succum rubro, violarum vero viridi tingit colore. Filtratus ad ignem lactescit sine coagulatione, odorem albuminis durescentis spargit; quae albuminis species alcohole etiam separatur: kali carbonicum praecipitat gelatinam. Inde Vauquelinus et Buniva collegerunt, esse albuminis solutionem tenuem, natro carbonico et muriatico scatentem, gelatina etiam et calce phosphorica et ammoniaco praegnantem. Inesse praeterea substantiam adipo-ceream seu extractivam, muco mistam, patet e caseoso ungine, quod in

cutim foetus circa axillas, caput et inguina deponit: simile id est saponi recenti, licet aqua haud solvatur, nec ab alcohole aut oleis. Prunis candentibus injectum vaporem empyreumaticum promit, ad ignem etiam inflammatur, oleo profluente, relicto carbone natrum carbonicum et calcem phosphoricam continente.

Ea liquoris species totum foetum circumfluit, cumque gelatina et albumen in alimentum corporis converti possint, haud dubitandum est, ali etiam foetum eo liquore, siquidem absorberi eum a cutis vasis lymphaticis persuadent nobis Huberti van den Boschii ac Scheelii experimenta. Transit etiam, Hallero, Darwino, Osiandro testibus, in ventriculum, cavum tympani implet, laryngem etiam et vesiculas pulmonales. Potest omnino aliquid conferre, ut sanguinis oxygenes accipiat, ne laryngis parietes coalescant, ut novus insuetusque aëris atmosphaerici post partum stimulus mitigetur: hinc etiam stertoribus solet infans recens natus spiritus trahere. Et Scheelius inde efficit, spiritus ducendi officium praegressum dijudicandum esse in cadavere infantis, e spuma liquoris ejus oris caveam implentis. Summum dein emolumentum ejus liquoris versatur in impediendis foetus laesionibus et moderandis etiam impulsibus, quos mater ex infantis motibus sentit. Partum denique accelerat et expedit, dum partes lubricas reddit et orificium rite dilatat.

Memorabiles amnios tunica et liquor contentus sistunt differentias per animalium ordines. Vasculis

manifestioribus perreptatur tunica in bisulcis et aliis mammalibus. liquor in vaccis acidi concreti copiam continet, a Vauquelino et Buniva cum acido sacchari lactis comparati, et substantiam extractivam coloratam animalem

Sed pleraque mammalia, et ipsa adeo cetacea, mediam habent inter chorion et amnion *membranam allantoideam* dictam, quod farciminis specie in bisulcis extenditur, terminatam uracho canali in vesica urinaria. In equis et aliis μωνύχοις totam internam chorii faciem obducit, latice irrigua excrementio, ac a liquore amnii diverso, e quo sedimentum deponitur, *hippomanis* nomine. Ejus membranae locoferae pleraeque, canis inprimis et felis species, aliam habent vesicam, erythroidea tunica constitutam, allantoidi quidem similem, sed haud cum vesica urinaria cohaerentem: abit enim illa in vasa omphalo-iliaca, primo tantum gestationis tempore conspicua et nutritioni manifesto inserviens.

Consentit cum ea membrana vitelli in ovis avium, quae ductibus vitello-intestinalibus cum tenui intestino cohaeret et arterias e mesaraica accipit.

Vestigium ejus membranae et imitamentum fere erythroideae tunicae tenerrimus etiam foetus humanus sistit *vesicula umbilicali*, quam post Blumenbachium Okenius, et Meckelius tertius inprimis egregie illustrarunt (§. 288). Nitidissime, ut solet, Sömmerringius (*ic. embryon. hum.* tab. I. *f.* 2) in sex hebdomadum ovulo eam vesiculam delinea-

vit, quae priusquam placenta formata fuerit, omne omnino nutritionis negotium absolvere videtur. Namque et vasis omphalo-mesaraicis hujus vesiculae membranam continuo et per omnem mammalium seriem pertexi Okenius eximie docuit. Deinde vero, evoluta sensim placenta, ita mutatur vesicula, ut in foetibus octo hebdomadum et paullo adultiorum conspiciatur is parvulus utriculus inter chorion et amnion membranas, turgidus latice, filamentoque tenui flavicundo, quod vasculum sine dubio est, cum intestino tenui cohaeret. Probabilis est conjectura, formando intestino et nutriendo inservire eam vesiculam foetus aetate, qua infima aemulatur animalia; superesse dein in infantibus in lucem editis nonnunquam diverticula tenuis intestini, quae ejus vesicae reliquiae sint. Naturaliter enim progrediente evolutione superflua fit ea vesicula, ut tertio fere mense evanescat.

Quod superest, et amnios tunica et liquor ille tum in infimorum animalium tum in plantarum ovis immaturis constanter reperiuntur: in his nonnunquam sacculo peculiari includitur, saepius vero embryonem circumfluit, hactenus eo nutritum, ut decrescat copia, quo magis augetur cotyledonum moles.

§. 538. *Placenta, ejusque functio.*

Placenta, ovi pars carneae similis massae, innumeris vasis tela cellulari junctis constituitur, inter chorion et tunicam Hunteri deciduam sita, ac cum vasis umbilicalibus cohaerens, octava demum

hebdomade formari videtur, cum vesicula illa umbilicalis, primum alimentum praebens, satis jam decrevit. Externa chorii membrana partem foetalem, uterinam vero decidua Hunteri reflexa format vasis uterinis in hanc, umbilicalibus vero in illam productis, nec utraque adeo intime ac proxime secum juncta est, ut injecti humores ex altera in alteram transeat. Arteriarum enim uterinarum fines humores solummodo serosos coagulabiles secernunt, in parenchyma utrique parti interpositum effusos dein vero a villis partis foetalis absorbtos, mutatos et in sanguinem versos. Ejus sanguinis a foetu parati abundantiam arteriae rursus in partem placentae foetalem revehunt, e qua secreti similes humores iterum a villis tunicae deciduae absorbentur. Itaque patet, neque sanguinem verum e matre in foetum abire, neque osculari inter se vasa Aequo jure et glandulae et vasa lymphatica placentae negantur. Atqui arteriarum fines cum finibus venarum in quavis parte cohaerente, nequaquam patuli in parenchymate: clausum enim et hic est vasorum systema, sicut in toto corporis ambitu (§. 164. 202. 253). Nec villi ii proxime ad vasa sanguifera pertinent, sicut nec villi intestinales (§. 132).

Necesse est igitur, humores tum secerni tum iterum avehi per pulpam villorum modo Galvanico-vitali (§ 253. 254): sicut et in pulmonibus oxygenes ad sanguinem accedit (§ 218), ita potest sanguis foetus, sphaerae activae oxydati sanguinis materni expositus, oxygene imbui. Pulmonum igi-

tur vices agit placenta, seu branchiarum potius, cum extra corpus positum sit hoc viscus, sicut et in gyrinis, quibus foetus tantopere similis est, quorumque cor cum embryonis humani junioris corde consentire supra posuimus (§. 534). Quod nescio an quis doctius et scientius Okenio, sagacissimo viro et eruditissimo, probaverit (*Siebolds* Lucina *B. III. St.* 3).

Haud tamen inficiamur, plurimum etiam superesse difficultatis in exponenda et illustranda placentae functione. Humores secreti, alias semper a vasis lymphaticis absorbti (§. 239), in hac parte per villos adsumuntur, et in seriore saltem foetus aetate in sanguinem mutantur: quod licet in junioribus foetibus haud contingat, quippe qui nullum habeant sanguinem, studiosius tamen inquirendum est, quanam ratione id fiat. Ratione quidem sola erui potest, oxydatum quadantenus debere esse sanguinem, qui per venam cavam proxime, ut diximus, in atrium sinistrum abeat, cum id atrium functiones suas permutare nequeat. Et principio quidem monendum est, sanguinem foetus haudquaquam perfectum esse, nec azotici nec ferri phosphorici nec oxygenis nec verae partis fibrosae ea quantitate pollere quam adultorum sanguis habet. Namque qui initio infimis animalibus simillimus est, et humorum mistione ad ea accedit: gelatinosi ii in albuminosos dein sensim mutantur, absorbto continuo amnii liquore: ut vero paullatim solidescunt partes, ut antitheses musculorum nervorumque magis emergunt (§. 310), placentae etiam vis

oxygenes parandi aut attrahendi saltem e sanguine materno hactenus increscit, ut tamen semper multo parcior sit oxygenis penus in foetus sanguine, unde nec caloris is gradus evolvi, nec secretiones eo modo perfici possunt, ac in adultis. Embryo enim initio animalculum infusorium, mox vermis, tum gyrinus, amphibium aut piscis, solam matris temperiem participat: ut vero in mammalium seriem evolutis partibus genitalibus intrat, suum quidem sibi parat calorem, interiorem tamen constanter materna temperie. Urinam foetus diximus (§. 290) humorem viscidulum, insipidum ac inodorum; bilis etiam subdulcis est et rubicunda. Molem insignem glandulae thymi et renum succenturiatorum supra (§. 201. 285) jam adduximus, ut probabilis fieret usus ad servandam et restituendam sanguinis arteriosi mistionem, si pulmones officio suo haud funguntur. Et, licet Meckelius nepos rationem quamdam inter genitales partes et renes succenturiatos probaverit, obscura tamen haec mihi adfinitas eapropter est, quod in foetu nulla generatricis facultatis evolutio contingat.

§. 539. *Funiculus umbilicalis. Commercium matris cum foetu.*

Ad funiculum propero umbilicalem, cujus vestigium nec tenerrimae foetus aetati deesse persuasum habuit Hallerus. Neque tamen Meckelius tertius, neque alii, qui prima foetus rudimenta in liquore amnii natantia investigarunt, vinculum id detegere potuerunt: nec in plantarum ovulis tener-

rimis observare me eum canalem memini, priusquam cotyledones, amnii liquore absorbto, jam conspicuae fierent. Vices ejus in tenerrimo foetu agit ductus omphalo-entericus e vesicula umbilicali proveniens, cui Okenius dignitatem idoneam restituit. Videtur autem in humano foetu funiculus umbilicalis tum demum apparere, cum chorii et tunicae deciduae partes in placentam manifestam spissescere incipiunt, quod septima aut octava fere septimana fieri credibile est.

Solet autem in homine longissimus esse, ut in maturo foetu ad duos usque pedes extendatur. Contortus quoque est aut in spiram convolutus, initio rectiusculus. Obvolvitur tum amnio, tum peritonaeo: et in junioribus foetibus partem duntaxat abdominis facere videtur, hoc adeo protenso, funiculo vero hactenus dilatato, ut, nisi intestinum hac aetate breviusculum esset et rectum, facillime prolaberetur. Nec tamen sine exemplo est in maturis foetibus intestinalis hernia hac parte procedens. Ab eo peritonaei involucro cellulosus textus oritur, quo, spongiae ad instar, totus funiculus refercitur, septis aliquot interstinctus et latice gelatinoso limpido irriguus.

Vasa eo latice immersa et circa seipsa convoluta, non raro nodosa sunt. Arteriae, ex hypogastrica ortae, binae utplurimum, gyros varios faciunt, donec, qua amnios tunica ad umbilicum accedit, in unum truncum junguntur. Suis autem tempusculis, nec iisdem cum maternis arteriis, pulsant. Accedunt in nonnullis animalibus omphalo.

mesaraicae, quas (§. 537) diximus, quarumque rudimentum interdum etiam in humano foetu adest. Ut ad placentam ventum est, arteria in radiatos ramos diducitur, quorum singuli, comitibus venis, cellulosa tela, velut vagina, amicti, lobos efficiunt, in quos placenta tota secedit, convexa praeprimis parte quae uterum spectat. Tum arteriarum surculi serpentinis continuo ductibus, inter se, tum etiam cum venulis confluunt in rete, cujus majores ramuli foetum, minores uterum spectant, omnes propaginibus tenuissimis, velut tomento, ornatis. Sic et in chorion mittit id rete surculos, quibus ea tunica cum placenta arctissime unitur, et quo ulterius progrediuntur, eo teneriores fiunt, ut denique lymphatici ipsi Ruyschio viderentur. Cellulosa tela undique revincti surculi fasciculos sistunt, quorum ultimi haud raro in vesiculas aquosas, seu hydatides abeunt.

Venae, arteriarum constantissimae sodales, ex earum ultimis ramusculis continuatae, in sinus frequenter abeunt, confluentes tandem, minus serpentinis gyris, quam arteriae comites, flexae in truncum, valvulis omnino destitutum, qui per umbilicum infantis ad inferiorem ligamenti hepatis suspensorii fossam hepatis peculiarem adgreditur, iique visceri, arteriarum more, ramos varios impertit, majusculo alterum in sinistro venae portarum, minusculo altero ramo in venam cavam effuso. Ductus hic venosus mole ipsam portarum venam superat, post partum vero occoecatur, in ligamentum hepatis teres mutatus.

Tota ea vasorum ramosissimorum molitio, placentam constituens, sedem plerumque in fundo uteri habet, funiculo in centrum placentae terminato. Nec tamen desunt exempla, ubi ad latera uteri, aut cervicem haereret aut ipsi etiam uteri ori interno insideret. Haec quidem sedes sine periculo non est, cum sanguinis effusio praeternaturalis saepissime excipere eam soleat. Nonnunquam funiculus quoque minus centro inseritur quam marginibus aut ipsis placentae velamentis.

Nervi, quos cum Hobokenio et Vieussenio nonnulli admiserunt, nulli adsunt, ut etiam hac via nullum proximum matri cum foetu commercium esse videatur. Itaque, si nec vasis nec nervis foetus cum matre proxime cohaeret, si nec oculatissimis dexterrimisque viris unquam cessit, sine violentia injectos liquores e materna parte in foetalem aut ex hac in illam protrudere, alia statuenda non est communio, quam per villos alternos limites maternae infantilisque placentae constituentes, qui succum illum gelatinosum vicissim exhalant et absorbent. Quibus positis intelligitur, matrem quidem, secretionis vitiis obnoxiam, infirmum et male nutritum foetum eniti, neque tamen eadem humorum vitia per nutritionem necessario transire: unde syphilitica mater potest quidem, si cachexia jam laborat, misellum foetum et vitae diuturnae fere incapacem edere, nequaquam tamen lue eadem infectum. Cum vero aliquid in contagio morborum acutorum imponderabilis, quod in distantiam agat, negandum non sit, variolae omnino, quibus mater

laborat, infantem etiam interdum adficiunt. Ea quoque imponderabilium actio vir nervosae a matre ad foetum transeuntis rationem exponit, quam in imaginationis maternae efficacia, fabulose nonnunquam tradita, neqnaquam tamen penitus neganda, animadvertimus. Et ipsum temperamentum matris hereditario jure nonnunquam in infantes transit, cum receptivitatis differentia, nervis praeprimis insidens, in distans agentibus, communicari posse videatur (§. 375. s.)

§. 540. *Incrementa foetus.*

In foetu, quo propior est origini, eo magis et potentius viget reproductionis vis, infimis animalium ordinibus propria. Nulla igitur sensifera vita, omnis vis in nutritione et rapidissima et vividissima consumitur. quam ut calculis exprimeret, Hallerus momenta plura adduxit, quibus, cum arbitraria sint, fidem habere nequimus. Sed, posito foetus fere menstrui pondere granorum trium, longitudine adsumta duarum linearum, quadrimestris est fere palmaris aut quatuor pollicum, uncias tres cum drachmis sex aut septem pondere aequat. Ex quo efficitur, longitudinem a primo mense ad quartum, ratione, 1 : 24. pondus vero ratione 1 : 600 increscere. Ultimis vero mensibus iterum decrescit, ratione 24 : 1. Subtilius id Sömmerringius ita ponit. ut secundo mense paullum tardari. tertio iterum accelerari, quarto lentescere, ad sextum usque accelerari, denique vero tardari scribat incrementum. Cujus celerrimi incrementi causae propiores

sunt vasorum major numerus, viscerum nutritioni praefectorum major moles, ut hepatis et glandularum; gangliosa etiam cerebri indoles et corticalis substantiae abundantia (§. 343. 374) et sensuum externorum somnus (§. 382). Quibus omnibus efficitur nutritionis nullo modo impeditum et celerrimum augmentum.

Differens vero mistio ab adulti hominis humoribus caussam agnoscit circuitum sanguinis singularem, eumque, qui in infimis animalibus observatur. Sicut enim mollusca et pisces unico gaudent cordis ventriculo, et vel omnem branchiorum sanguinem per corpus dimittunt, aut omnem corporis sanguinem in branchia distribuunt (§. 178): ita etiam tenerrimi foetus cor unicum habet ventriculum: dein duo separati nascuntur, sed sanguis e vena umbilicali adsumtus, diviso venae cavae, ut Wolfius et Okenius docuerunt, trunco, tum in atrium sinistrum tum in dexterum abit: quod et in reptilibus occurrit. A tertio autem jam mense, ut Hallerus putat, parietis auriculas distinguentis vestigium adest, quod sensim in valvulam increscit, donec tandem in maturo foetu cornua valvulae eleventur. Est autem ea valvula, Okenio docente, nil nisi interna venae cavae tunica angulo acuto prominula. Itaque pars sanguinis quomodo proxime e vena cava in aortam mittatur, patet, sed alia portio vena cava superiore advecta ventriculum dexterum subit et ex eo in arteriam pulmonalem, cujus truncus ductu arterioso, perperam *Botallii* nomen gerente, sese in aortam immittit. Eandem

fabricam in animalibus amphibiis jampridem animadversam esse memini. Aorta igitur foetus duplici via sanguinis penum obtinet, tum e sinistro ventriculo tum e ductu arterioso, quo sibi adjuncto etiam magis magna arteria intumescit, per se minor lumine quam molliuscula pulmonalis, quae venosi sanguinis copia dilatatur. Tantillum autem sanguinis pulmones adgreditur, quantum ad nutritionem sufficit, neque alio modo in eo viscere potest oxygene imbui, quam a liquore amnii pulmones intrante (§. 537).

§. 541. *Discrimen sexus.*

Discrimen denique sexus, in quo exponendo a pristinis inde temporibus tot viri docti pariter ac indocti desudarunt, minus a patre, quam a matre ejusque cum patre concentu pendere videtur. Ut enim in virili sexu positiva magis, in feminino negativa polaritas praevalet (§. 99), ita vegeta mater et robusta suum magis quam virilem sexum propagat, debilis vero patitur solummodo, ut character virilis suo foetui a patre imprimatur. Id enim usu compertum habeo, patres vegetiores, matres debiliores filiis; debiliores illos has vegetiores filiabus procreandis aptiores esse. Ut vero sibi similes viribus sunt, alternare fere foetuum sexum solere. Eam antiquissimam Empedoclis doctrinam vero etiam proximam censeo.

C A P. IV.

DE UTERO GRAVIDO ET PARTU.

§. 542. *Uteri impraegnati mutationes.*

Uteri impraegnati mutationes consideraturis primum occurrit, tum in menstruo sanguinis cursu, tum praesertim in coïtu foecundante impetum sanguinis majorem esse et vires suscitari, quae ante dormiverant. Iners enim ante viscus, a reliquo organismo gubernatum, jam incipit vitam manifestare, prius ignotam; turgore insigni partium, per coïtum jam excitato et persistente (§. 57. 314) et irritabilitate et sensilitate (§. 311. 313) et vi formativa mirabilibus conspicuam. Molis, formae, ponderis, ipsiusque compagis eae contingunt jam vicissitudines, quae sui admirationem cuivis injiciunt. Namque viscus, quod ante vix bipollicare erat, ante partum in pedalem et ultra molem intumescit: cavea, quae antea subnulla, ante partum quadringentos fere pollices cubicos tenet: pondus paucorum scrupulorum increscit in sexdecim saepe libras: parietes inprimis, qui in virgineo utero quatuor circiter lineas diametro complexa erant, jam ad sesquipollicis fere crassitiem turgescunt. Vasa sanguifera exilissima in immensam molem augescunt, maxime vero venae, quarum incredibile incrementum Walterus berolinensis bene expressit.

Earum autem mutationum prima vestigia in ipsa conceptione obtinent: supra enim (§. 530)

jam diximus, bestiarum muliebria intense inflammari sanguineque turgere protinus ut mares concupiscunt. Exploratum igitur habemus, et in humana femina uterum, priusquam ovulum per tubas descenderit, ita turgere, ut triangulam formam cavea amittat, fundo ante convexo in subglobosam aut magis saltem concavam mutato : irrigua simul tota cavea humoribus coaguli capacibus, qui et suscipere ovulum et figere id, productis villis, possint. Panditur ergo uterus, sed hactenus, ut turgore vitali parietes continuo augeantur, quod praeprimis sanguine menstruo fit, utplurimum retento, neque omnino in embryonis adeo exigui nutritionem consumendo. Unde etiam ovuli secessus violentus seu abortus, menstruis circuitibus maxime contingere solet.

Uteri fundus plerumque ovum suscipiens ac dein placentam, prae aliis partibus turget et panditur et mollescit, cum contra cervix et orificium magis contrahantur. Evolvitur enim, vitalitate visceris tantopere aucta, antithesis fundi et orificii, quam cum Reilio etiam inter arteriam spermaticam et hypogastricam, inter plexus nervorum spermaticum et hypogastricum statueremus, ni arteriae uterinae, cervici utique providentes, adscenderent etiam ad tubas et ovarium, cum spermaticarum ramulis confluentes, et ipsorum plexuum spermaticorum ac hypogastricorum numerosa essent connubia, in Walteri tabulis nervorum abdominalium summa arte ac elegantia monstrata. Id tamen certum est, fundum uteri maxima sanguinis copia turgidum primo graviditatis tempore in cervicem ita

agere, ut paullo propior sit vaginae, orificium igitur profundiorem habeat situm, sicut etiam in virginibus nonnunquam, quibus menses intercepti sunt, is positus observatur. In primiparis etiam orificii, facies quae ante rimam transversalem sistebat, hactenus mutatur, ut subrotundum ostiolum lenticulare repraesentet, quod manifesto a majore nascitur contractione inferiores partes occupante. Quod quidem in primiparis constantissimum, in aliis minus occurrit; solet enim in iis, qui pluries jam pepererunt, orificium infundibuli speciem exhibere, ambitu salebroso, ut difficillima exploratu graviditas primis mensibus sit in his mulieribus, facillima vero in primiparis.

§. 543. *Musculares fibrae.*

Dum haec contingunt, primo statim graviditatis tempore turgor uteri vitalis totam ejus visceris compagem ita mutat atque transformat, ut quod antea cartilagineum esset et uniusmodi, jam muscularium fibrarum strata duplicia, interposito medio textu spongioso-cavernuloso, evolvat (§. 311—313. 314). Quae quidem singularis structurae vicissitudo, a Vesalio jam et Santorino indicata, optime nostra memoria Meckelius secundus et Calza probarunt.

Musculares quidem uteri gravidi vires, etiamsi fibrae comprobatae non essent, colligi certissime poterant, tum e partibus, qui in intermortuis mulieribus et animi deliquio obnoxiis sola uteri efficacia expediuntur, tum e valida uteri contractione

manum etiam obstetricis insigniter comprimentis, tum e repressione, per eamdem contractionem, sanguinis post rupturam aut caesaream sectionem, tum denique ex undoso uterorum animalium motu, quem vividissimum in cuniculis parturientibus Reilius Galvanismo excitavit. Quod licet quidam obstinate referant vel ad meram telae cellulosae contractilitatem, quam inanimam credunt, vel ad arteriarum vim, lacertorum muscularium strata ea solertia persequutus est Meckelius secundus, ut nec ab obstinatissimis neganda sint.

Externum fibrarum stratum multo robustius interno triplicem habet cursum, longitudinalem, obliquum, cujus fibrae passim in decusses ducuntur, et transversum, omnibus fibris in ligamenta teretia confluentibus, quae ideo crura musculosa Meckelius idem appellavit, punctaque fixa habuit, ad quae uteri contracti motus dirigerentur. Ea ligamenta in utero gravido tribus fasciculis cum musculis abdominalibus commiscentur, addito quarto subcutaneo in monticulum Veneris abeunte: primus internus fasciculus ternis propaginibus in musculum transversum, secundus in eumdem ante arteriam epigastricam, tertius autem fine tendinoso in musculum oblique descendentem terminatur. Quibus Calza addidit, fasciculos illos uteri externos vario modo intricari, ut modo reticula, modo fundas etiam repraesentent: multo tenuiores esse et solummodo longitudinales transversasque in cervice.

Addidit etiam post Rödererum Hunterumque

intermedium textum spongioso-cavernulosum, cum sinubus cervicis cohaerentem, quorum directio a fundo est ad cervicem. Is molliusculus vasculosusque textus conducere vim vitalem aut separare etiam imponderabile in strato alterutro accumulatum potest, eadem ratione, quam et in aliis stratis animalium partium observamus (§. 40. 52).

Internum fibrarum stratum annulare aut circulare multo tenerius est externo, ut veli ad instar internam uteri faciem Calzae obducere videatur; Retinere autem foetum Meckelius secundus autumaverat, rectius Calza, proxime in foetum agere, cum externum partum duntaxat praeparet.

§. 544. *Sympathici et universales effectus.*

Memorabilis haec vitae peculiaris in hoc viscere excitatio non potest non alias etiam partes in consensum trahere. In ipso conceptionis momento summa voluptas cum levibus membrorum convulsionibus et horroribus totum corpus occupantibus insignem indicat totius corporis adfectionem. Dein solet menstruus intercipi cursus, neque alia observari a conceptione ad id usque tempus phaenomena. Haud tamen costantissimum est; nonnullae enim feminae regularem patiuntur per aliquot circuitus cursum, donec media graviditate ab eo defectae pluribus etiam obnoxiae fiant malis. Solet autem tunc e sola vagina aut cervice sanguis fluere. Sanguis etiam gravidarum oxygenis aliam rationem continet, quod e crusta elucet phlogistica,

perpetuo fere sanguinem e vena missum obducente. Namque sanguis arteriosus subito in coagulum abit, nulla secedente crusta (§. 160), venosus fere aëris atmosphaerici oxygene indiget, ut pars fibrosa separata coëat. Inde etiam exponitur, cur gravidarum vulnera et ulcera fere nunquam coalescant. Omnis enim oxygenis penus in placentam irruit. Interea, in primiparis saltem, a sanguinis turgore motuque alienato, et ab incitato per insuetum stimulum nervoso systemate, varii aliarum partium et totius corporis oriuntur adfectus. Turgere venas circa collum, antiqua est observatio, a poëtis etiam ad coïtus foecundi signa relata. Vultus nonnunquam mutatur et oculorum adspectus, ut livor circa oculos observetur. Frequentissimum est, ventriculum turbari, ciborum, praesertim animalium appetentiam labefactari, nauseam nasci et vomitum frequentem, praesertim jejunarum: dolores etiam dentium occurrere, quae omnia, licet in iis, qui plures jam foetus enixae sunt, minus sint, obvia, magnum tamen uteri cum aliis partibus consensum produnt. Costantissimus est mammarum turgor, serosique humoris e papillis exprimendi secretio.

§. 545. *Situs foetus.*

Ut ad tertium mensem ventum est, cum ossibus foetus conferventibus et magis decrescente amnii liquore, pondus illius accedit, quod cum in cervicem premat, descendere etiam magis orificium deberet, ni expansiva vis et turgor fundi pondus iners vinceret. Uterus indies magis pansus altius

jam adscendit, ut exigua cervicis portio a vagina contineatur, et fundus quarto mense aliquot pollices super os pubis sese efferat. Simul cervix et ambitus orificii magis mollescunt, quae mutatio si a turgore partes pandente subito oritur, potest foetus praecocem et periculosam importare exclusionem. Vulgo vero et naturaliter sensim paullatimque haec molitio contingit.

Ad id usque tempus situs foetus primitivus est et rectus, curvato quidem toto corpore a prima inde formatione, capite etiam semper cernuo, sed superiora tamen spectante, cruribus ad abdomen adductis aut vicissim superimpositis, brachiis vel pendulis vel cruribus innitentibus. Dein vero circa mediam graviditatem caput magis increscens minutatim demergitur ac volvitur circa axin corporis, ut inferiora demum spectet. Haec quidem foetus mutatio quinto aut sexto contingit mense, neque derepente fit, neque retrorsum, cum facies naturaliter placentam respiciat, cervix ligamentorum rotundorum ortum, auris altera inguen, altera psoam musculum. Hactenus post mediam graviditatem solet vertex capitis cervicem premere, diametro capitis majore cum homonyma pelvis inferioris congrua.

Sed mutatur is positus motibus, qui circiter a vigesima inde hebdomade in foetu observantur. Intelligitur autem, ut sanguis foetus magis oxydatur et azotico impraegnatur (§. 538), ita etiam musculares fibras magis evolvi, irritabilitatem augeri ac Galvanico-vitales subnasci processus. Succussiones sentiuntur magis in masculis foetibus quam

in femellis, quod in iis positiva polaritas in musculorum vi magis viget (§. 99. 541). Quibus motibus ut vibrantur etiam alia viscera, ita positus infantis vario modo mutari potest.

§. 546. *Partus negotium.*

Interea portio vaginalis uteri et cervix ipsa abbreviatur, mollescit magis atque in tuberculum subrotundum mutatur, quod postremo etiam in vagina deprehenditur. Cervix vero a capite infantis pressa semiglobum a septimo inde mense exhibet, magis magisque abbreviata, tensa et tenera, orificio magis mollescente et sensim paullatimque aperto. Quae jam observantur molestiae, a mechanica fere uteri gravidi et infantis pressione oriuntur: urina nonnunquam intercepta, alvus compressa, pedum torpor et lassitudo, digestio interdum laesa aut angores saltem post largam ingestionem, spiritus ducendi difficultas et decubitus molestus, ea omnia a gravidi uteri nimia mole et pressione in alias partes nascuntur.

Quae dum contingunt, dubitari nequit, uteri fundum ante insigniter pansum turgidumque, jam sensim incipere contrahi, ut punctum fixum contractionum magis in ipso, quam in ligamentis uteri teretibus quaerendum sit. Ea contractio versus finem graviditatis ita peragitur, ut mollescente indies magis et abbreviata cervice resistentia tollatur, quam eousque viribus muscularibus opposuerat, ut igitur eo facilius os uteri dilatari possit: fit id autem rato quodam ordine ab externis partibus in internas.

Prima partus phaenomena sunt dolores lancinantes, colicorum quidem interdum aemuli, qui vero tractum fibrarum muscularium externarum exacte sequentes oris uteri dilatationem producunt: iis viribus cedit etiam cervix, e cujus sinubus latex mucosus exprimitur, partum plerumque nuncians. Sed resistit aliquantisper cervix, ipsaque vis muscularis insigniter intenta sese remittit, unde per circuitus recurrere ii dolores consuescunt. Nec tamen partus ipse prius sequitur, quam traducta vi vitali, quae in externo musculari strato accumulata erat, ope intermedii textus, ad internum stratum. Simulac enim illud incitatur, foetus ipse nisu summo propellitur. Itaque cum Calza sentio, providentia summa duplex illud stratum naturam molitam esse, ne quivis stimulus in alterutrum agens partum praecipitare possit, sed id solummodo augmentum, quod utrique strato commune est, ac ab externis musculis ope intermedii textus ad internum conducitur. Neque tamen ipsi adsentior, dum variis fasciculis varia tribuit negotia, cum intime secum juncti sint, neque seorsim agere valeant.

§. 547. *Vires ejus.*

Totum igitur partus negotium uteri ipsius viribus tribuendum est, licet adminiculo omnino musculi abdominales et diaphragma et omnes totius corporis musculi sint, qui summo nisu intenduntur, ut partus eo promtius promoveatur. Quod quidem uberius elucebit, cum stadia varia naturalis partus perstrinxerimus.

Itaque principio praesagientes dolores ex abdomine solent aut ex ipsis musculis abdominalibus, originem petere, dum uterus totus, quod brevi ante partum fit, deorsum in ima pelvis demersus est et muci copia ex abbreviato collo uteri excernitur: solet simul inferius segmentum uteri subglobosum esse et uteri os tenue et quasi chartaceum. Dolores ii tenesmo aut stranguria juncti sunt.

Qui ut augescunt, ovi membranae magis prominent turgidae, muco interim striis sanguineis tincto. Tum rumpuntur novis doloribus in uterum magis angustatum membranae, aquae ea copia naturaliter profluit, quae sub capite est, et infantis caput intrat angustum tramitem, jam vero satis laxatum, per quem contracto fortiter utero protruditur. Quae dum aguntur, totum non raro corpus contremiscit, alvus ponitur, lotium mittitur et sudores prorumpunt Quin etiam laboribus defessae animo defici consuescunt.

Uterus excluso foetu validissime contractus, sanguinem tamen e laceratis parietibus fundit, et, ni placenta simul exierit, haec novis fere doloribus promitur. Solent etiam dolores nonnunquam sequi post aliquot horas, qui laesiones uteri in primiparis necesse est comitentur. Sanguinis fluxus, sed minus indies meraci, continuat per sexdecim aut viginti dies, ubi in integrum tandem uterus restitutus videtur. Interea lactis secretio imminet, febricula in primiparis praesagiente, quae altero die aut etiam tertio accedere solet, tensionis simul sensu in mammis et axillis, quorum adfectuum

minima duntaxat vestigia in iis supersunt, quae pluries pepererunt. Eae enim primo etiam nychthemero lac habere et propinare infanti solent.

§. 548. *Terminus partus et superfoetatio explosa.*

Denique superest, ut de termino partus et superfoetatione paucula addamus. Est autem novem mensium spatium, aut ut exactius dicatur, ducentorumseptuagintatrium dierum, id, quod naturae lex ad perficiendum foetum praescripsit, licet in primiparis praecocius etiam hebdomade, in debilibus aut nimis rigidis tardius aliquot diebus partus contingere possit. Nec exstiti ad hunc usque diem ulla doctrina, quae rationem exponere ejus legis potuerit, nec in eorum sententiam descendendum esse puto, qui multo praecocius aut tardius naturalem accidere posse partum largiuntur.

Novam autem conceptionem post priorem statuere aegerrime licet, nisi constiterit, sanos utique et perfectos infantes intervallo plurium dierum aut hebdomadum semet excepisse. Ejusmodi exempla narrat Aristoteles, et primum quidem adulterae, quae gemellos enixa fuerit, alterum marito, adultero alterum similem, eodemque modo Herculem et Iphiclem procreatos fuisse. Plura autem ejusmodi exempla Hallerus collegit e scriptoribus et fidei suspectae et auctoritatis. Vulgaria sunt et nuperiora gemellorum, quorum alter debilis, imperfectus aut mortuus fuerit, alter autem sanus, quae nequaquam posse superfoetationem probare per se patet, cum foetus alter alterius impensis vixerit et increverit.

Sed exstant tamen memoratu dignissima, licet rarissima exempla, quae dubium saltem judicium reddere possent: quorum novissimum fere ex *Ephemeridibus gallicis* Hufelandius exhibuit (*N. Annal. der. franz. arzneyk. I.* 451). Mulier, quae septimestrem partum ediderat, brevi post (*junio mense*) iterum concepit, januario enixa est foetum, citra vulgares partus sequelas: nulla enim lochia, nulla lactis secretio: abdomen continuo tumidum: sequenti dein mense februario iterum motus sentire infantis et julio mense perfectum edere foetum. In ea autem observatione dolendum est, quod ἀνωνύμως narretur, taceatur etiam fabrica muliebris uteri, qui, si duplex fuerit, sine negotio rarissimum hoc phaenomenon elucidaret. Etenim exstant omnino exempla duplicis ejus visceris, vel duplici ostio, in unam confluente vaginam, Hallero, Littrio, Böhmero, Lamarchio, Eisenmanno, Meckelio secundo, Callisenio, Levreto et Gravelio testibus, vel duplici etiam vagina instructi, quod Vallisnerius, Littrius et Acrelius testantur. Uteri autem duplicis exempla, in ovibus, cuniculis et leporibus novam conceptionem illustrantia, superfoetationem in homine probare non possunt, cum uterque uterus per se concipere possit. Desunt tamen ejusmodi exempla, et, cum uterque uterus simplici tantum ovario tubaque simplici instructus fuerit, et Purcellius (*Philos. transact.* vol. 64. *p.* 276) et Canestrini (*Hist. uteri dupl.* Aug. Vindel. 1788) unicum duntaxat foetum in alterutro utero observarunt.

Quodsi etiam solam secuturus rationem per-

penderis vicissitudines, quas uterus post conceptionem patitur, difficillimum est, alteram post alteram conceptionem statuere. Gemellorum foetuum longe alia est ratio: eodem enim temporis puncto concepti, suam quisque quidem amnion tunicam habet et suam placentam, sed haec utraque adeo vicina sibi est, ut chorion utrique commune sit: rarissime duntaxat remota et chorio separata. Ostium quidem uteri, protinus ut femina conceperit, haud penitus claudi arbitror (§. 542); sed id credo superfoetationi contrarium, quod tota illa mirabilis uteri conversio ac metamorphosis, ad conceptionem necessaria, repeti posse ac denuo incipi in utero, qui eam jam passus sit, haudquaquam videatur.

Finis tertii voluminis.

INDEX

AUCTORUM CITATORUM.

Gul. Cowper (*chirurg. Londin.* † 1710). Anatomy of human body. Oxf. 1697. fol. *Item* : Glandularum quarumdam nuper detectarum descriptio. Lond. 1702. 4.

Adair Crawfordio (*medic. Lond.* † 1795). Versuche und Beobachtungen über die thierische Wärme. Aus dem Engl. Leipz. 1789. 8.

Wilh. Croone (*prof. Cantabrig.*) De ratione motus musculorum. Lond. 1664. 8.

Gul. Cruikshank (*chirurg. Lond.*) Geschichte und Beschreibung der Saugadern des menschl. Körpers. Aus dem Engl. Leipz. 1789. 4. *Item* : in Reils Arch. III. 74.

Jo. Cuthbertson : in Gilb. Ann. XI. 400.

I. Cuvier (*prof. Paris.*) Leçons d'anatomie comparée. 1 — 5. Paris. 1802 — 1806. 8. *Item* : in annal. du mus. d'hist. natur. XI. 447. XII. 257.

I. Dalton : in Gilb. Ann. XIII. 438. XXI. 382. XXVII. 369.

Erasm. Darwin (*medic. Derby.* † 1802). Zoonomie. Aus dem Engl. von I. H. Brandis. 1 — 5. Hannov. 1795 — 1799. 8. *Item* : in Samml. für prakt. Aerzte. VI. 341.

Humphr. Davy (*acad. Londin.*) in Gilb. Ann. XI. 390. XIX. 298. XXVII. 117. XXVIII, 1. *Item*: in Gehlens Journ. VII. 595.

Jo. Rud. Deiman (*medic. Amstelod.* † 1808) in Grens Journ. II. 130.

Thom. Denman. Anleitung zur prakt. Geburtshülfe. Aus dem Engl. Zürich. 1791. 8.

Nic. Deyeux (*acad. Paris.*) in Reils Arch. I. 76. *Item*: neueste Unters. über die Milch. Jena 1800. 8.

Dion Dodart (*acad. Paris.* † 1707). Medicina statica gallica, ed. Noguez. Paris. 1725. 12. *Item* : in Mém. de l'ac. de Paris, avant 1699. p. 276. s. 1700. p. 327. s.

Ignat. Döllinger (*prof. Wircoburg.*) Grundriss einer Naturlehre des menschl. Organismus. Bamb. 1805. 8.

Jos. Dömling (*prof. Wirceb.* † 1804). Giebt es ursprüngl. Krankheiten der Säfte. Würzb. 1800. 8. *Item* : Archiv für die Theorie der Heilkunde. I. Nürnb. 1804. 8.

Vital. Donati († 1763). Della storia naturale marina dell'adriatico. Venez. 1750. fol.

Marc. Donatus (*medic. Mantuan. saec. XVI.*) De medica historia. Mant. 1586. 4.

male Flor. 1775. 4. *Item*: Traité sur le venin de la vipére. 1. 2. Flor. 1781. 4. *Item*: in Journ. de phys. VII. 42. 285. *Item*: in Efemeridi chimico-mediche, I. 1.

Ed. Ford. (*med. Lond.* † 1809) in Medical communicat II. 67.

Georg. Fordyce (*medic. Lond.* † 1802) v. Banks.

Petr. Forestus (*med. Delph.* † 1597). Observationes et curationes medicae. 1. — 4. Frcf. 1602 — 1607. fol.

Jo. Reinh. Forster (*prof. Hal.* † 1798). Bemerkungen auf seiner Reise um die Welt. Berl. 1783. 8.

Ant. Franc. comes Fourcroy (*senat. imper. gall.*) Système des connaissances chimiques. 1 — 10. Paris. 1801. 8. *Item*: in Gilb. Ann. XV. 477 in Gehlens Journ. IV. 608. VII. 513.

Jos. Gärtner (*medic. Calw.* † 1791). De fructibus et seminibus plantarum. 1. 2. Stuttg. 1788. 4.

Claud. Galenus (*archiat. Rom. saec. II.*) Opera omnia. Basil. 1538. fol.

Jos. Galli Untersuchungen über die Anatomie des Nervensystems und des Gehirns, Paris. 1809. 8.

Jos. Gardini: Abhandl. von der Natur des elektrischen Feuers. Aus dem Lat. Dresden. 1793. 8.

. . . Gay-Lussac (*acad. Paris.*) in Gilb. Ann. XXX. 249. in Gehlens Journ. VI. 392.

Fil. Salv. Gilii: Saggio d'una storia americana. 1 — 4. Roma, 1774 — 1784. 8.

Christoph. Girtanner (*med. Gotting.* † 1800) in Grens Journ. III. 317. 507.

. . . Giulio (*prof. Turin.*) in Bibliothéque ital. I. 1. in Gehlens Journ. VI. 451.

Gul. Frider. a Gleichen († 1783). Das Neueste aus dem Reiche der Pflanzen. Nürnb. 1764. fol.

Franc. Glisson (*medic. Lond.* † 1677). De natura substantiae energetica. Lond. 1672. 4. *Item*: de ventriculo et intestinis. Lond. 1677. 12.

Eberh. Gmelin (*medic. Heilbronn.*) über den thier. Magnetismus. 1798. 8.

Ferd. Theoph. Gmelin (*prof. Tubing.*) diss. de electricitate et Galvanismo. Tübing. 1801. 8.

I. Georg. Gmelin (*acad. Petropol. et prof. Tubing.* † 1755). De novorum vegetabilium exortu. Tubing. (1749). 8.

Phil. Jac. Hartmann (*prof. Regiom.*) in Eph. nat. cur. dec. III. ann. 9. 10. obs. 191.

Nic. Hartsoeker (*prof. Heidelb.* † 1725). Cours de physique. Haye. 1730. 4.

Gul. Harvey (*archiat. britann.* † 1657). Opera, ed. Albini. Leid. 1737. 4.

Jo. Henr. Hassenfratz (*acad. Paris.*) in Gilb. Ann. XIX. 12. XXI. 441.

A. W. ab Hauch (*praef. palat. Havn.*) in Nordisch. Arch. II. 100.

Ren. Just. Haüy (*acad. Paris.*) in Grens Journ. VII. 87.

Phil. Hecquet (*prof. Paris.* † 1737). Traité de la digestion des alimens. 1. 2. Paris. 1712. 8.

Jo. Ant. Heidmann. (*medic. Vind.*) in Reils Arch. VI. 417. *Item*: in Gilb. Ann. XXI. 85.

Jo. Heineken (*medic. Brem.*) Ideen und Beobachtungen, den thier. Magnetismus betreffend. Brem. 1800. 8.

Jo. Bapt. ab Helmont († 1644). Opera. Amst. 1648. 4.

Gul. Henry: in Gilb. Ann. II. 194.

Phil. Gabr. Hensler (*prof. Kilon.* † 1805) in Hufelands Journ. VIII. 3.

Jo. Gottf. Herder (*praefect. ecclesiast. Vinar.* † 1803). Ideen zur Philosophiae der Geschichte der Menschheit 1 — 4. Riga. 1780. 4.

Jo. Dan. Herholdt: in Reils. Arch. III. 165.

Gul. Herschel (*acad. Londin.*) in Gilb. Ann. V. 461. VII. 137. X. 68. XII. 521.

Gul: Hewson (*chirurg. Lond.* † 1774). Descriptio systematis lymphatici. Ultrai. 1783. 4. *Item*: in Philos. transact. LIX. 212 et in Samml. für prakt. Aerzte, 1. 3.

Nathan. Higmore (*medic. Shaftesbury* † 1684). Corporis humani disquisitio anatomica. Hag. Com. 1651. 4.

Frid. Hildebrandt (*prof. Erlang.*) Dynamische Naturlehre 1. 2. Erlang. 1806. 8. *Item*: in Gilb. Ann. XXX. 67.

Hippocrates Cous (*saec. V. ante Chr.*) Opera, ed. Foes. Genev. 1657. fol.

Phil. de la Hire (*acad. Paris.*). Sur les différens accidens de la vue. Paris. 1694. fol.

Benj. Hampage: Physiological researches into the most important parts of the animal oeconomy. Lond. 1794. 8.

Gul. Hunter (*archiat. britann.* † 1783). Medical commentaries. Lond. 1762. 4. *Item:* Anatomy of the gravid human uterus. Lond. 1775. fol.

Jo. Hunter (*acad. Londin.* † 1793). Observations on certain parts of the animal oeconomy. Lond. 1786. 4. *Item:* in Philos. transact. LXIII. 461. LXV. 395. *Item:* Treatise on the blood and inflammation. Lond. 1794. 4.

Jo. Huxham (*medic. Plymouth.* † 1768). Opera, ed. Reichel. 1—3. Vindob. 1773. 8.

Christ. Fr. Jäger (*medic. Stutgard.*) in Gilb. Ann. XI. 288. XII. 123. XIII. 399. XXIII. 59.

Jo. Ingenhouss (*medic. austriac.* † 1799). Vermischte Schriften. 1—3. Wien, 1784. 8.

Jac. Jurin (*acad. Londin.*) in Rob. Smith's Lehrbegriff der optik. Altenb. 1755. 4. *Item:* in Philos. transact. abridg. by Jones. V. 233.

Jac. Jurine in Gilb. Ann. III. 461.

Ant. Jussieu (*acad. Paris.* † 1758) in Mém. de l'acad. de Paris; 1718. p. 6.

Ant. Laur. Jussieu (*acad. Paris.*) Rapport de l'un des commissaires chargés par le roi de l'examen du magnét. animal. Paris. 1784. 4.

Abr. Kaauw-Boerhaave (*archiat. russ.* † 1753). Perspiratio dicta Hippocrati. Leid. 1738. 8. *Item:* Impetum faciens dictum Hippocrati. Leid. 1745. 8. *Item:* Adnotationes anatomicae. 1—4. Leid. 1740. 4.

Imman. Kant (*prof. Regiomont.* † 1804) Metaphysische Anfangsgründe der Naturwissenschaft. Riga. 1787. 8. *Item:* Kritik der reinen Vernunft. Riga. 1790. 8.

Georg. Christ. Frid. Kapp (*medic. Baruth.* † 1806). Systematische Darstellung der durch die neuere chemie in der Keilkunde bewirkten Veränderungen. Hof, 1805. 8.

Jac. Keill (*medic. Nordhampton* † 1719). Tentamina medico-physica. Leid. 1724. 4.

Lud. Kepler († 1630). Dioptrice. Aug. Vindel. 1611. 4.

Athan. Kircher: neue Hallund Tonkunst. Nördl. 1684. fol.

Ant. Laur. Lavoisier (*acad. Paris* † 1794). Physicalisch chemische Schriften: übers. von Weigel und Link. 1—5. Greifsw. 1783—1793. 8.

. . Lavoye: in Lesk'es Ausz. aus philos. transact. I. 113.

Mart. Froben. Ledermüller (*ICtus Norib.* † 1769). Microscopische Gemüthsergötzungen. Nürnb. 1763. 4.

Ant. ab Leeuwenhoek (*civis Delph.* † 1723). Opera 1—4. Leid. 1722. 4.

E. A. Lefebure: Experiences sur la germination. Strasb. 1801. 8.

Gothofr. Gul. a Leibnitz (*praes. acad. berol.* † 1716). Opera, ed. Duntens. 1—4. Genev. 1768. 4.

Andr. Levret (*prof. Paris.* † 1780). L'art des accouchemens. Paris 1766. 8.

I. G. Lichtenberg (*prof. Gott.* † 1799) in Grens Journ. VI. 414.

Henr. Lichtenstein: in Vaters Archiv für Ethnographie, I. 272.

Jo. Nath. Lieberkühn (*acad. berol.* † 1756). De fabrica et actione villorum intestinalium. Leid. 1745. 4.

. . Linings: in Philos. transact. n. 470. 475.

H. F. Link (*prof. Rostoch.*) Ueber Natur-Philosophie 1805. 8. *Item*: Grundlehren der Anatomie und Physiologie der Pflanzen. Gott. 1807. 8. *Item*: in Gilb. Ann. XXX. 12.

Car. a Linné (*prof. Upsal.* † 1778). Philosophia botanica, ed. Sprengel. Hal. 1809. 8.

Al. Littre (*acad. Paris.* † 1725) in Mém. de l'ac. de Paris. 1700. p. 47. 1701. p. 90. 1705. p. 47.

Frid. Henr. (Loschge (*prof. Erlang.*): de sceleti humani symmetria. Erl. 1795. 8.

Rich. Lower (*acad. Lond.* † 1691). Tr. de corde. Amst. 1669. 8.

Jo. Andr. de Luc: Neue ideen über Meteorologie. Aus dem Franz. 1. 2. Berl. 1787. 1788.

Mich. Matth. Ludolf: in Miscell. berolin. III. contin. p. 288.

A. F. Lüdicke: in Gilb. Ann. IX. 375.

Petr. Lupi v. Mascagni.

I. M. R. Luzuriaga; Von der wechselseitigen Thätigkeit des Blut-und Nervensystems: übers. von Winkelmann. Braunschw. 1804. 8.

Petr. Lyonnet (*ICtus Hag.* † 1789). Traité anatomique de la chenille, qui ronge le bois de saule. Haye 1762. 4.

Dav. Meese (*hotrulan. Franeker*) Flora frisica. Franek. 1760. 8.

Henr. Meibomius (*prof. Helmstad.* † 1700). De vasis palpebrarum epistola. Helmst. 1668. 4.

Vincent. Menghini: in Commentar. bonon. II. 2. p. 258.

Rob. Menzies; diss. on respiration. Edinb. 1796. 8.

Blas. Merrem (*prof. Marbug.*) in Leipz. Magaz. 1783, 201.

Jo. Mery (*chirurg. Paris.* † 1722). Nouveau système de la circulation. Paris, 1700. 12.

I. Dan. Metzger (*prof. Regiomont.* † 1805). System der gerichtl. Arzneykunde. Königsb. 1793. 8.

I. C. H. Meyer (*medic. Berol.*) Grundriss der Physiologie des menschl. Körpers. Berl. 1805. 8. *Item*; in Reils Arch. III. 449.

Petr. Ant. Michelotti (*med. Venet.*): de separatione fluidorum. Venet. 1721. 4.

C. F. Brisseau-Mirbel (*acad. Paris*). Traité d'anatomie et de physiologie végétales. 1. 2. Paris. 1802. 8.

Georg. Fridr. Möller (*caussidicus Berolin.*) in Hamb. Magaz. II. 454.

Pet. Paull. Molinelli (*prof. Bonon.* † 1764.) in Commentar. Bonon. III. 164.

Car. B. Mollweide; in Gilb. Ann. XXX. 220.

Alex. Monro (*sen. prof. Edin.* † 1767). Works. Edinb. 1781. 4. *Item*: in Edinb. Vers. II. 212.

Alex. Monro (*fil. prof. Edin.*) De vasis lymphaticis. Edin. 1770. 8. *Item*: Microscopical inquiries into the nerves and brain. Edinb. 1780. fol. *Item*: Observations on the structure and functions of the nervous system. Edinb. 1783. fol. *Item*: Three treatises on the brain, the eye and the ear. Edinb. 1797. 4. *Item*: in Neuen Versuchen und Beob. einer Gesellsch. in Edinb. I. 463. 499.

Cajetan. Monti: in Commentar. bonon. III. 151.

Jo. Bapt. Morgagni (*prof. Patav.* † 1771). De sedibus et causis morborum. 1. 2. Leid. 1767. 4. *Item*; Adversaria anatomica. Venet. 1762. fol.

Thom. Morgan: philosophical principles of natural religion. Lond. 1725. 8.

Ott. Fridr. Müller (*prof. Havn.* † 1784). Vermium terrestrium et fluviatilium historia. 1. 2. Havn. 1773. 1774. 4. *Item*: Animalcula infusoria, fluviatilia et marina. Havn. 1786. 4.

Maurit. Roffredi: in Journ. de phys. V. 1.

Jac. Roland (*medic. Paris.*) in Ephem. nat. cur. dec. I. ann. 4 app.

C. L. Roloff: de fabrica et functione lienis. Frcf. ad Viadr. 1750. 4.

Theod. Georg. Aug. Roose (*prof. Brunsvic.* † 1803). Physiologische Untersuchungen. Braunschw. 1796. 8. *Item*: Anthropologische Briefe. Leipz. 1803. 8. *Item*: in Journ. der Erf. XIX. 124.

Jo. Christ. Rosenmüller (*prof. Lips.*) Organornm lacrimalium descriptio anatomica. Lips. 1797. 4.

Pet. Sim. Rouhault (*prof. Turin.* † 1740). Praelectiones physicae. Lond. 1744. 8.

Car. Asm. Rudolphi (*prof. Gryph.*) Anatomisch-physiologische Abhandlungen. Berl. 1802. 8. *Item*: Entozoorum s. Vermium intestinalium historia naturalis. 1. 2. Amst. 1808. 1809. 8.

Benjam. comes Rumford (*acad. Paris.*) in Gilb. Ann. I. 214. III. 309. IV. 85. V. 206. XII. 553. XVII. 33. XX. 177. XXV. 121.

Jo. Georg. Runge: diss. de voce ejusque organis. Leid. 1753. 4.

Fr. Ruysch (*prof. Amst.* † 1731). Opera omnia. 1. 2. Amst. 1721 — 1725. 4.

G. Rye ad Rogers essay on epidemical diseases. Dubl. 1734. 8.

. . Saissy: recherches sur la physique des animaux hybernans. Lyon. 1808. 8.

. . Salomé: in Hermbstädts Archiv der Argicultur-Chemie, II. 157.

Ed. Sandifort (*prof. Leid.*) Observationes anatomico-pathologicae. 1—4. Leid. 1777 — 1780. 4.

Jo. Domin. Santorini (*prof. Venet.* † 1737). Observationes anatomicae. Venet. 1724. 4. *Item*: Tabulae XVII. posthumae, ed. Girardi. Parm. 1774 fol.

Rich. Saumarez: in Physisch-medic. Journ. 1800. Sept. 674.

Horat. Bened. Saussure († 1799). Voyages dans les Alpes. 1 — 4. Neuchatel. 1779 — 1796. 4.

Theod. Saussure: recherches chimiques sur la végétation. Paris. 1804. 8.

Jo. Elies. Silberschlag (*past. Berol.* † 1791.) in Schriften der berl. Naturf. Gesellschaft II. 214.

Jo. Sinclair (*nobilis Scotus*) Code of health and longevity. 1 — 4. Edinb. 1807. 8.

Paul. Marqu. Slegel (*medic. Hamb.* † 1653). De sanguinis motu commentarius. Hamb. 1650. 4.

Sam. Thom. Sömmerring (*acad. Monach.*) Vom Bau des menschl. Körpers. 1 — 6 Frcf. 1791 — 1796. 8. *Item*: Ueber das Organ der Seele. Königsb. 1796. 4. *Item*: Tabula baseos encephali. Frcf. 1799. fol. *Item*: Icones embryonum humanorum Frcf. 1799 fol. *Item*: Abbildungen des menschl. Auges. ib. 1801. fol. des menschl. Hörorgans. 1805. der Organe des Geschmacks und der Sprache. 1806. des Geruchs 1809. fol. *Item*: ueber den Bau und die Verrichtung der Lungen. Berl. 1808. 8. *Denique*: in Götting. gel. Anzeigen, 1795. St. 140.

Franc. Loth. Aug. Gul. Sorg (*prof. Wirceb.*). Disquisit. physiol. circa respirationem insectorum et vermium. Rudolst. 1805. 8.

Lazar. Spallanzani (*prof. Ticin.* † 1799). Opuscoli di fisica animale e vegetabile. 1. 2. Modena. 1776. 8. *Item*: Fisica animale e vegetabile. 1 — 3. Venez. 1782. 8. *Item*: Prodromo di un'opera da imprimersi sopra la riproduzione animale. Moden. 1768. 4. *Item*: nelle Mem. della soc. ital. I. 581. II. 506.

Georg. Ern. Stahl (*prof. Hal.* † 1734). Theoria medica vera. Hal. 1708. 4.

Jo. Fr. Steinhäuser (*med. Plauen.* † 1806.) in Gilb. Ann. XIV. 125.

Georg. Gul. Steller (*acad. Petropol.* † 1746). in Nov. comment. Petrop. II. 308.

Nic. Stenonis (*prof. Havn.* † 1686). De musculis et glandulis. Havn. 1664. 4.

. . Stipriaan-Luiscius (*archiat. holland.*) in Geneeskund. Magaz. I. 2.

Gul. Aloys. Stütz (*medic. Gemund. Suev.* † 1806). Schriften physiologischen u. medicinischen Inhalts. Berl. 1805. 8.

Jo. Christ. Sturm in Ephem. nat. cur. dec. II. ann. 4. app.

. . Sue: Geschichte des Galvanismus; bearbeitet von Reinhold Leipz. 1803. 8.

Jos. Veratii: (*prof. Bonon.*) v. Pivati.

Phil. Verheyen. Corporis humani anatome. Lips. 1705. 8.

Walth. Verschuir: diss. de arteriarum et venarum vi irritabili. Groening. 1766. 4.

Andr. Vesalius (*archiat. hispan.* † 1564). De corporis humani fabrica. Basil. 1555 fol.

Fel. Vicq-d'Azyr (*acad. Paris.* † 1794). Traité d'anatomie et de physiologie. 1 — 5. 1786. fol.

. . Vieth (*prof. Dessav.*) in Gilb. Ann. XIX. 210.

Raim. Vieussens (*prof. Monspel.* † 1716). Novum vasorum systema. Amst. 1705. 8. *Item*: Nevrographia universalis. Lond. 1684 fol. *Item*: Traité des liqueurs du corps humain. Toulous. 1715. 4.

Al. Volta (*prof. Ticin.*) Schreiben über die thierische Elektricität. Prag. 1796. 8. *Item*: in Grens Journ. VIII. 303. 389. in Gilb. Ann. VI. 340. IX. 239. X. 421. XII. 497. XIV. 257. XXI. 130.

Jo. Walaeus (*prof. Leid.* † 1649) in Recentiorium disceptat. de motu sanguinis. Leid. 1647. 4.

Jo. Wallis (*theol. Doct.* † 1703). Grammatica linguae anglicanae. Lond. 1765. 8.

Jo. Walsh (*acad. Lond.* † 1795) in Journ. de phys. 1776. Oct. p. 334.

Phil. Fr. Walther (*prof. Landshut*). Physiologie des Menschen. 1. 2. Landsh. 1807. 1808. 8.

Jo. Gottl. Walter (*acad. Berol.*) Betrachtungen über die Gebartsglieder des weiblichen Geschlechts. Berlin. 1776. 4. *Item*: Von den Blutadern des Auges. Berl. 1778. 4. *Item*; Tabulae nervorum thoracis et abdominis. Berol. 1783. fol.

Imman. Weiss: in Act. helvet. III. 373.

Jos. Weitbrecht (*acad. Petropl.* † 1747) in Comment. Petropol. VII. 317.

Car. et Jos. Wenzel (*medic. Mogunt. Jos.* † 1808). Prodromus eines Werks über das Hirn der Menschen und der Thiere. Tubing. 1806. 4.

Jo. Fr. Westrumb (*pharmac. Hameln.*) in Grens Journ. II. 332. III. 44. 212.

Rob. Whytt (*prof. Edinb.* † 1776). Works. Edinb. 1768. 4.

INDEX

VOLUMINIS TERTII.

LIB. II. DE VITAE SENSIFERAE FUNCTIONIBUS.

CAP. I. *De encephalo et nervis.*

SECT. I. *De encephali fabrica.*

Sect. II. *Visus expositio.*

Cap. V. De auditu.

Sect. I. Auris fabrica.

Sect. II. Expositio auditus.

Cap. VI. De olfactu.

Sect. I. Fabrica organi.

C. Seminis secretio et excretio.

Sect. II. *De muliebribus.*

A. Fabrica partium.

B. Menstruus sanguinis cursus.

C. De mammis et lacte.

CAP. III. *DE FORMATIONE FOETUS.*

CAP. IV. *DE UTERO GRAVIDO ET PARTU.*

Le mot *souverain*, mal defini dans nos dictionnaires, ne peut s'appliquer qu'à la nation: car une nation n'appartient qu'à elle même. La souveraineté est pour elle une propriété essentielle, inaliénable, et qui ne peut jamais devenir celle d'un individu, ni d'une famille. Du même principe découle cette vérité, que toutes les fonctions publiques, depuis la dernière jusqu'à la plus éminente, étant instituées pour l'utilité commune, ne peuvent jamais être la propriété de ceux qui en son revêtus. Ainsi, rois, princes, senateurs, juges, etc., tous délégués du peuple, sont responsables, et en cas de besoin destituables. Si, pour le bien de l'Etat, une Constitution déclare le monarque inviolable, elle reporte le poids de la responsabilité sur ses ministres, parceque la nation non moins inviolable, doit trouver quelque part sa garantie. Elle l'a bien senti cette Angleterre, qui, sous tant de rapports, a perfectionné l'art social, quand elle a légalisé le droit de resistance, afin d'obvier, sans commotion, aux abus du pouvoir (1). Elle l'a senti cette Espagne, qui, devastée par une guerre sacrilége, a retrouvé son antique énergie: à la tête de sa charte, elle énonce le principe de la souveraineté, comme l'avaient fait nos premières Constitutions. Pourquoi donc s'obstiner à l'exclure de celle qui vient de naître? L'on me repond que ce principe est une *abstraction*.

---

(1) Le ciel, en séparant la France et l'Angleterre,
sauva la liberté du reste de la terre.

DUBELLOY.

NUOVE edizioni della Tipografia di Gio. Silvestri.

Argenti, Ferdinando. Il Militare in Guerra, o sia raccolta d'esempj e massime tolte dalla Storia Romana e Greca per ben servire e comandare in un'Armata, un vol. in 16 grande, in carta sopraffina. Milano 1817. lir. 2 00

Neri, Antonio. L'Arte Vetraria distinta in libri sette ne' quali si scoprono effetti maravigliosi et insegnano segreti bellissimi del vetro nel fuoco et altre cose curiose: ristampata sull'edizione citata dalla Crusca corretta ed illustrata per cura di Giuseppe Donadelli: un vol. in 16 grande, carta fine. Milano 1817. lir. 2 00

E' questo il primo volume della CLASSE *di Scienze ed Arti* della BIBLIOTECA SCELTA *di Opere Italiane antiche e moderne*, le quali si pubblicano per associazione.

Saggio sulla coltivazione e su gli usi del Pomo di Terra, e specialmente come valga a migliorare i Terreni, con una lettera sulle Rape; del Conte Filippo Re, Professore di Botanica ed Agricoltura nella Regia Università di Modena, ec. ec. Milano 1817, in 8. lir. 1 50

Le Vite degli Uomini illustri di Plutarco volgarizzate da Girolamo Pompei, con varie Note trascelte dal Comento di Dacier. *Saranno dieci volumi in 16, di nuova ed elegante forma.* Sono pubblicati i vol. 1 al 7. lir. 17 97

Nuova edizione delle Opere di Pietro Metastasio, volumi dodici in 12.°, ornati di 38 rami in color nero, rosso e bleu, stampati tutti in carta velina: prezzo. lir. 27 00

Grammatica pratica della lingua tedesca, del professore Jo. Mitting r ridotta per uso degl'Italiani. Prima edizione. Milano 1816 in 8. lir. 3 00

—— In carta fine cilindrata. lir. 5 00

Vico, G. B. Principj di Scienza nuova. Vol. 3. 8. lir. 7 50

—— Dell'antichissima Sapienza degl'Italiani, tratta da' latini parlari. Milano 1816 in 8. lir. 2 50

Onorati, Nicola Columella. Saggi di economia campestre e domestica per i dodici mesi dell'anno, ad uso degli agricoltori, de' pastori e di altra gente industriosa. Tre volumetti in 18.° lir. 1 50

—— Delle patate, loro coltura, uso economico e maniera di farne il pane. Milano 1816 in 18. lir. 00 25